



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Tecnológico Nacional de México Campus Querétaro

PLAN TECNOLÓGICO PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL EJIDO SANTA MATILDE.

Que para obtener el Grado de:

MAESTRA EN INGENIERÍA

presenta:

ALMA GRIZEL CRUZ NIEVES

Dirigida por:

Director: M.C. Alicia Prieto Uscanga

Codirector: M.I.E. María Teresa López Ostría

Asesor: M.C. Margarita Prieto Uscanga

Enero, 2023

Querétaro, Qro. **20/diciembre/2022**
Oficio No. DEPI/316/2022

**CRUZ NIEVES ALMA GRIZEL
ESTUDIANTE DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
PRESENTE**

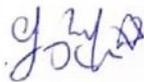
De acuerdo con el Reglamento para Exámenes Profesionales de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, se le autoriza la impresión de la Tesis, para obtener el Grado de MAESTRÍA EN INGENIERÍA, titulada:

"PLAN TECNOLÓGICO PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL EJIDO SANTA MATILDE"

Para el correspondiente Examen de Grado.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica
"la tierra será como sean los hombres"*





**GABRIELA PINEDA CHACÓN
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

c.c. Coordinación Posgrado
Archivo

Jany*



Av. Tecnológico s/n esq. Mariano Escobedo, Col. Centro, C.P.76000, Querétaro, Querétaro.
Plantel Centro tel. 01(442) 2274400 ext. 4421 y Plantel Norte tel. 01(442) 2435554

e-mail: depin@queretaro.tecn.mx



2022 Flores
Año de Magón
PRELACION DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Instituto Tecnológico de Querétaro
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Querétaro, Qro. **20/diciembre/2022**
OFICIO No. DEPIN/317/2022
ASUNTO: CONSTANCIA DE NO PLAGIO

A QUIEN CORRESPONDA:

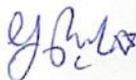
Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de tesis con título: "**PLAN TECNOLÓGICO PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL EJIDO SANTA MATILDE**"; ha sido revisado por medio de la herramienta de software TURNITIN, cuyo resultado se anexa a la presente y **no se ha encontrado evidencias de plagio en su realización**. El autor de dicho trabajo, estudiante de **Maestría en Ingeniería, CRUZ NIEVES ALMA GRIZEL**, es el responsable de la autenticidad y originalidad del mismo y manifiesta que para su desarrollo ha utilizado diversas citas para su soporte, mismas que han sido marcadas a lo largo del mismo y listadas al final como REFERENCIAS bibliográficas.

Se extiende la presente para la continuación del proceso de obtención del grado de Maestría en Ingeniería, y a petición del interesado.

Sin más por el momento, agradezco su disposición y valioso apoyo.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica
La tierra será, como sean los hombres*



GABRIELA PINEDA CHACÓN
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ccp. Archivo

Jany*



Av. Tecnológico s/n esq. Mariano Escobedo, Col. Centro, C.P.76000, Querétaro, Querétaro.

Plantel Centro tel. 01(442) 2274400 ext. 4421 y Plantel Norte tel. 01(442) 2435554

e-mail: depin@queretaro.tecnm.mx



2022 Flores
Año de Magón
PRELUDIO DE LA RESTAURACIÓN MEXICANA

Santiago de Querétaro, Qro. 13 de Enero de 2023

El que suscribe, egresado de SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL E INNOVACIÓN; de manera libre y voluntaria autorizo al Centro de Información del Tecnológico Nacional de México Campus Querétaro a difundir la obra de mi autoría con el Título del trabajo PLAN TECNOLÓGICO PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL EJIDO SANTA MATILDE. Para fines académicos, científicos y tecnológicos, mediante formato CD-ROM o digital, desde Internet, Intranet y en general cualquier formato conocido o por conocer.

Dicha obra estará disponible al estudiantado de esta Institución a partir del ENERO, fecha en la cual se puede difundir la obra.

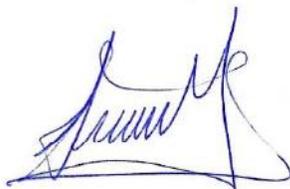
Postulante: ALMA GRIZEL CRUZ NIEVES

No. de Control: M16141545 Correo electrónico: grizel.cruzn@gmail.com

Título de la obra: PLAN TECNOLÓGICO PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL EJIDO SANTA MATILDE.

Área del conocimiento: GESTIÓN TECNOLÓGICA, PLAN TECNOLÓGICO.

Palabras clave de la obra: GESTIÓN TECNOLÓGICA, PLAN TECNOLÓGICO, AGRICULTURA, PEQUEÑOS PRODUCTORES, ICS.



ALMA GRIZEL CRUZ NIEVES



CONTENIDO

Introducción.....	10
1. Sector agrícola en México.....	12
1.1. Esquema Agrícola en México.....	12
1.1.1. Jornaleros agrícolas.....	16
1.1.2. Investigación y capacitación agrícola.....	18
1.1.3. Aplicación y capacitación.....	20
1.2. Esquema Estatal agrícola.....	21
2. San Juan del Río y el Ejido Santa Matilde.....	25
2.1. Historia.....	25
2.2. Descripción del territorio.....	25
2.2.1. Ubicación.....	25
2.2.2. Hidrografía.....	26
2.2.3. Clima.....	26
2.2.4. Suelo.....	26
2.2.5. Localidades e infraestructura para el transporte.....	27
2.2.6. Relieve.....	28
2.2.7. Climas.....	29
2.2.8. Geología (clase de roca).....	30
2.2.9. Suelos dominantes.....	31
2.2.10. Uso de suelo y vegetación.....	32
2.3. Principales cultivos.....	33
2.4. Generalidades del Ejido de Santa Matilde.....	34
3. Gestión de conocimiento y gestión tecnológica.....	38
3.1. Gestión del conocimiento.....	38
3.1.1. Origen de la Gestión del Conocimiento.....	39
3.1.2. El capital intelectual y la gestión del conocimiento.....	44
3.1.3. Modelos de creación y gestión del conocimiento.....	47
3.1.4. Herramientas y tecnologías para la gestión del conocimiento.....	52
3.2. Gestión Tecnológica.....	56
3.2.1. Tecnología.....	56
3.2.2. Gestión tecnológica.....	58
3.2.3. Modelos de gestión tecnológica.....	76



3.2.4.	Modelos de gestión y transferencia tecnológica e innovación agrícola	80
3.2.5.	Herramientas para la Gestión Tecnológica.	94
3.3.	Relación entre Gestión del conocimiento y Gestión tecnológica.	101
4.	Casos de éxito en el sector agrícola	103
4.1.	Casos de éxito en México.....	103
4.1.1.	Utilización de la variedad de frijol pinto saltillo y producción de semilla en doble hilera en cama con riego.	105
4.1.2.	Producción de hortalizas bajo ambiente controlado en el valle de Mexicali ...	109
4.1.3.	Finca Agrarista S. de S.S. producción de cebada.....	113
4.1.4.	Producción de semilla certificada de maíz por pequeñas organizaciones de productores: caso “Impulsora agrícola el progreso S.P.R. de R.L.”	117
4.1.5.	Agricultura de conservación y transferencia de tecnología para productores del valle Morelia-Queréndaro, Michoacán vía asistencia técnica e investigación local.....	123
4.1.6.	Mejoramiento de la rentabilidad, caracterización y preservación de maíces especializados para el desarrollo de microempresas de productores.	129
4.1.7.	Producción de soya, sorgo y maíz bajo agricultura de conservación.	131
4.2.	Casos de éxito agrícola en el exterior.	141
4.2.1.	La gestión tecnológica: una herramienta para el desarrollo de la cadena productiva del Ají en el Valle del Cauca.	141
4.2.2.	Gestión Tecnológica en La Industria Chilena del Vino: Factores Claves de Éxito en La Transferencia de Tecnología (TT).	143
5.	Plan tecnológico.....	148
5.1.	Desarrollo de metodología del plan tecnológico para el Ejido Santa Matilde	148
5.1.1.	Caracterización del ejido	148
5.1.2.	Auditoría tecnológica	150
5.1.3.	Desarrollo de la estrategia de negocios	159
5.1.4.	Formulación de la estrategia tecnológica.....	163
5.2.	Plan tecnológico Ejido Santa Matilde	177
5.2.1.	Resumen ejecutivo	177
5.2.2.	Antecedentes.....	177
5.2.3.	Estrategias de mercado y tecnológicas.....	178
5.2.4.	Tácticas	178
5.2.5.	Portafolio de proyectos	180
5.2.6.	Implementación y financiamiento.....	184
5.2.7.	Monitorización - Tasa Interna de Retorno	185



Conclusión.....	186
Recomendaciones	187
Referencias	188

CONTENIDO TABLAS

Tabla 1 Unidades de producción y volumen de producción según su destino.....	14
Tabla 2 Principales cultivos.....	15
Tabla 3 Canales de distribución.....	15
Tabla 4 Producción Agrícola 2010	23
Tabla 5 Producción Agrícola 2017	33
Tabla 6. Modelos de Capital Intelectual	47
Tabla 7. Herramientas para la Gestión del conocimiento	53
Tabla 8. Actividades para el Plan Tecnológico.....	67
Tabla 9. Etapas del proceso de asimilación tecnológica	70
Tabla 10. Cuestionario de Auditoría Tecnológica	73
Tabla 11. Herramientas para la Gestión Tecnológica.....	95
Tabla 12. Concentrado de Casos de Éxito.....	104
Tabla 13. Problemas y soluciones	106
Tabla 14. Comparación de invernaderos convencional contra uno de alta densidad	112
Tabla 15. Costo - Beneficio de la producción de semilla certificada de maíz	123
Tabla 16. Municipios y superficies para la agricultura de conservación	124
Tabla 17. Resumen de indicadores de rentabilidad	127
Tabla 18. Resumen de indicadores de rentabilidad con labranza de conservación.....	128
Tabla 19. Comparativo de costos de producción	128
Tabla 20. Comparativo en producción de maíz	136
Tabla 21. Comparativo en producción de soya	136
Tabla 22. Comparativo en producción de sorgo.....	136
Tabla 23. Concentrado de casos de éxito	138
Tabla 24. Rentabilidad Ejido Santa Matilde.....	149
Tabla 25. Encuesta de capacidad tecnológica	151
Tabla 26. Niveles de capacidad tecnológica	155
Tabla 27. Cuestionario de adaptación.....	156
Tabla 28. Tecnologías involucradas en el proceso	158
Tabla 29. Conocimientos involucrados en el proceso	158
Tabla 30. Factores competitivos del mercado	161
Tabla 31. Prioridades estratégicas y acciones	162
Tabla 32. Impacto de tecnologías en los factores competitivos.....	163
Tabla 33. Concentrado de impacto en factores críticos.....	164
Tabla 34. Impacto de conocimientos tecnológicos en los factores competitivos.....	165
Tabla 35. Concentrado de impacto en factores críticos.....	166
Tabla 36. Semillas mejoradas encontradas en el mercado	167
Tabla 37. Sistemas de riego para eficientar el uso de agroquímicos.....	169
Tabla 38. Campo de enseñanza de buenas prácticas.....	170



Tabla 39. Proyectos de inversión de capital.....	172
Tabla 40. Programas de financiamiento SAGARPA.....	174
Tabla 41. Programas de financiamiento FIRA.....	175
Tabla 42. Programas de financiamiento de instituciones privadas	176
Tabla 43. Estrategias y líneas de acción.....	179
Tabla 44. Portafolio de proyectos	180
Tabla 45. Diagrama de implementación.....	184

CONTENIDO FIGURAS

Figura 1. Mapa de superficie agrícola México, INEGI, 2005.....	13
Figura 2. Superficie sembrada, INEGI, 2005.....	14
Figura 3. Superficie sembrada, INEGI, 2005.....	14
Figura 4. Mano de obra, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014	16
Figura 5. Edad de los productores (%), Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014.....	17
Figura 6. Nivel de estudios del productor y de las personas que habitan su vivienda (%), Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014	18
Figura 7. Principales cultivos O-I 2009-2010, SIIAP, 2001	22
Figura 8. Proceso Agrícola en el ejido	35
Figura 9. Épocas de desarrollo económico	39
Figura 10. Modelo de creación del conocimiento, Angulo y Negrón, 2008.	48
Figura 11. Modelo KPMG CONSULTING, Angulo y Negrón, 2008	49
Figura 12. Modelo de GC de Andersen, Angulo y Negrón, 2008.....	50
Figura 13. Modelo Holístico, Angulo y Negrón, 2008	51
Figura 14. Evolución histórica de la Gestión Tecnológica, Castellanos, 2008	59
Figura 15. Funciones del proceso de Gestión Tecnológica, Hidalgo, 1999.	60
Figura 16. Proceso de Gestión Tecnológica, Ortiz y Nagles, 2013.....	61
Figura 17. Identificación de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013	61
Figura 18. Selección del rumbo tecnológico, Ortiz y Nagles, 2013.....	62
Figura 19. Acceso o adquisición de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013	63
Figura 20. Explotación de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013	64
Figura 21. Protección de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013.....	65
Figura 22. Pasos para la planeación tecnológica, Ortiz y Nagles, 2013	66
Figura 23. Modelo 1. Jaimes, Ramírez, Vargas y Carrillo, 2011.....	77
Figura 24. Modelo 2. Jaimes et al., 2011	78
Figura 25. Matriz de Modelo por Bernal y Laverde, Jaimes et al., 2011	79
Figura 26. Modelo de las Seis Facetas, Jaimes et al., 2011.....	80
Figura 27. Revolución Verde, Cadena et al., 2000.....	81
Figura 28. Modelo de comunicación, Cadena et al., 2000.....	82
Figura 29. Generación de tecnologías en los campos de agricultores, Cadena et al., 2000..	83
Figura 30. Modelo INIFAP, Cadena et al., 2000.....	84
Figura 31. Productor – Experimentador, Cadena et al., 2000.....	85
Figura 32. Modelo de aprendizaje, Cadena et al., 2000	86
Figura 33. Modelo GAVATT, Cadena et al., 2000	88
Figura 34. Modelo MOCATT, Cadena et al., 2000	89
Figura 35. Modelo Granos del sur, Cadena et al., 2000	90
Figura 36. Escuelas de campo, Cadena et al., 2000.....	91



Figura 37. Modelo Bioespacio escuela, Cadena et al., 2000.....	92
Figura 38. Modelos MasAgro, Cadena et al., 2000	93
Figura 39. Matriz de Producto-Proceso, Hidalgo, 1999	97
Figura 40. Matriz Posición tecnológica-atractivo tecnológico, Hidalgo, 1999.....	98
Figura 41. Mapa de innovación, Carranco, 2010.....	107
Figura 42. Mapa de impactos de innovaciones, Carranco, 2010.....	108
Figura 43. Mapa de innovaciones, Vázquez, 2010.....	111
Figura 44. Mapa de innovaciones, IICA, 2010	114
Figura 45. Mapa de impactos, De la cruz, 2010.....	116
Figura 46. Mapa de innovaciones, IICA, 2010	120
Figura 47. Mapa de impactos, IICA, 2010	122
Figura 48. Mapa de innovaciones, Moreno, 2010	125
Figura 49. Impacto de innovaciones, Moreno, 2010.....	127
Figura 50. Mapa de innovaciones, IICA, 2010	130
Figura 51. Impacto de innovaciones, IICA, 2010.....	131
Figura 52. Mapa de innovaciones, Carranco, 2010.....	133
Figura 53. Mapa impacto de innovaciones, Carranco, 2010.....	135
Figura 54. Costos de Producción	150
Figura 55. Matriz de producto – mercado.....	160



Abstract.

There are currently several technologies for the agricultural sector, developed by public and private research centers; to achieve the assimilation of these technologies, it is necessary to analyze the situation and propose appropriate solutions to the problems presented by the producers of the field, because each of them have different characteristics and needs, derived from their size, crop varieties and methods of sowing. The purpose of this project is to make a proposal that contributes to improve the yields of small producers belonging to the ejido Santa Matilde in the municipality of San Juan del Río using technological planning as an instrument; The methodology of the International Center of Science and High Technology (ICS) is applied, which allowed the integration of a portfolio of projects for the ejido.

Keywords— Technology management, technology plan, agriculture, small producers, ICS.

Resumen.

En la actualidad existen varias tecnologías para el sector agrícola, desarrolladas por centros de investigación públicos y privado; para lograr la asimilación de estas tecnologías es necesario analizar la situación y proponer soluciones adecuadas a los problemas presentados por los productores del campo, debido a que cada uno de ellos tienen características y necesidades diferentes, derivado de su tamaño, variedades de cultivos y métodos de siembra. El propósito de este proyecto es realizar una propuesta que contribuya a mejorar los rendimientos de los pequeños productores pertenecientes al ejido Santa Matilde en el municipio de San Juan del Río utilizando la planeación tecnológica como instrumento; se aplicó la metodología del Centro Internacional de Ciencia y Alta Tecnología (ICS) lo que permitió integrar una cartera de proyectos para el ejido.

Palabras clave— Gestión tecnológica, plan tecnológico, agricultura, pequeños productores, ICS.



Introducción.

En México la mayor parte de la superficie dedicada a la agricultura se caracteriza por ser de alto riesgo y baja productividad. Los productores o ejidatarios que llevan a cabo esta práctica agrícola solamente pueden cultivar sus tierras una vez al año, obteniendo el 80% de lo sembrado aproximadamente; aunado a esto la mayoría de los productores cosechan el mismo (s) producto (s) al mismo tiempo, lo que significa que hay una sobre oferta respecto a la demanda y los productores deben abaratar sus precios, esta situación ha provocado el abandono, venta o renta de las parcelas por parte de los ejidatarios. La problemática se reproduce en gran parte del país; para este proyecto se toma al Ejido Santa Matilde como caso de estudio.

Se realizó una propuesta tecnológica con el objetivo de mejorar el rendimiento de los productores buscando identificar la situación actual del ejido para determinar una estrategia tecnológica y seleccionar la tecnología adecuada; por tal motivo se ha buscado una solución en la Gestión Tecnológica.

En la gestión tecnológica se encuentra un concepto que es de relevancia para la incorporación de una tecnología a una empresa y a sus sistemas productivos, y es la asimilación de tecnología. Para que una persona o empresa pueda asimilar determinados conocimientos es necesario que tenga bases o fundamentos sobre lo que pretende asimilar; así pues, cuando se adquiere una tecnología y se habla con propiedad de asimilación tecnológica es porque se ha adquirido la capacidad y se puede ejercer el dominio total sobre ella.

La gestión tecnológica se puede materializar en una estrategia tecnológica o un plan tecnológico, es aquí donde se definen las metas tecnológicas y establecimiento de prioridades, estructurar planes y crear sistemas de evaluación efectivos. La metodología utilizada para este proyecto es tomada del International Center For Science and High Technology (ICS) presenta una guía para la identificación de necesidades tecnológicas y la metodología de un plan tecnológico en pequeñas y medianas empresas dividida en tres partes (ICS, 2001):

1. Encuesta empresarial y auditoria tecnológica.
2. Desarrollo de una estrategia de negocio.



3. Formulación de la estrategia tecnológica.

Esta metodología se empleó en este trabajo de investigación; el detalle se presenta en los cinco capítulos de esta tesis. En el primero se muestra la situación del sector agrícola en México; el segundo presenta la situación del municipio y del ejido de estudio; el tercero habla sobre la gestión tecnológica y del conocimiento, aquí se presenta la teoría, metodología y herramienta utilizadas para el desarrollo del plan tecnológico; el apartado cuatro presenta los casos de éxito en México y en otros países para la solución de problemas agrícolas bajo la disciplina de la gestión tecnológica aplicada y por último en el quinto apartado se presenta el desarrollo del plan tecnológico.



1. Sector agrícola en México.

En este capítulo se presenta un panorama general del sector agrícola en México tanto a nivel nacional como del estado de Querétaro, considerando los tipos de agricultura que se practican y las tecnologías utilizadas y emergentes para llevar a cabo dicha actividad. En el año de 1935 la agricultura fue una de las principales actividades económicas del país, sin embargo, la producción ha disminuido con la inversión en el sector secundario dando paso al abandono de las tierras por parte de los agricultores y los jornaleros han emigrado a diferentes partes del país en busca de trabajo. Hoy en día, la participación del sector agrícola es baja; en el 2009 representó el 4% del PIB; con el afán de recuperar la participación de este sector el gobierno representado por instituciones como el Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP) y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA) que han desarrollado y transferido paquetes tecnológicos y financiamiento para los pequeños productores con el propósito de activarlo. En México existen dos tipos de agricultura según el rendimiento: agricultura extensiva e intensiva esta última clasificación es conocida por la inmersión de tecnologías para el rendimiento de la producción y esta puede ser alta, media y baja.

1.1. Esquema Agrícola en México.

En el periodo de 1935 - 1966 la agricultura fue una de las principales actividades económicas contribuyendo al desarrollo del país, proporcionando alimentos suficientes para la población y reduciendo las importación de productos agrícolas; en segundo lugar, ofreciendo materias primas para la industria; en tercer lugar por el aumento de las exportaciones de productos provenientes del campo mexicano lo que permitió obtener divisas para financiar la capitalización del sector industrial; y en cuarto lugar, aportó mano de obra barata para fortalecer al sector industrial (López R., 1996).

A mediados de los años sesenta, el sector se vio inmerso en una crisis provocada por la disminución en la producción de granos básicos y como consecuencia se perdió la autosuficiencia alimentaria del país. La crisis agrícola fue consecuencia de la baja rentabilidad que el campo ofrecía a los productores; provocando así la disminución del PIB en los años 60's con una participación 15.6%, a principios de los 70's de 11.2%, a inicios de los 80's se redujo a 8.2% y en los 90's llegó a 7.3% (E. López Roberto, 1996); el abandono o

venta de las tierras de cultivo para la urbanización, la emigración de agricultores a los EUA o al sector secundario y terciario provocando una disminución de personal del 0.79% del 2014-2017 en el sector primario (agricultura, pesca, silvicultura, ganadería y caza) (INEGI, 2016).

México abarca una extensión territorial de 1,964,375 km² (SARE , 2016) de los cuales 27.4 millones de hectáreas están dedicadas a la actividad agrícola, siendo de riego 5.5 millones de hectáreas y de temporal 21.9 millones de hectáreas (SAGARPA, 2016), como se muestra en la Figura 1.

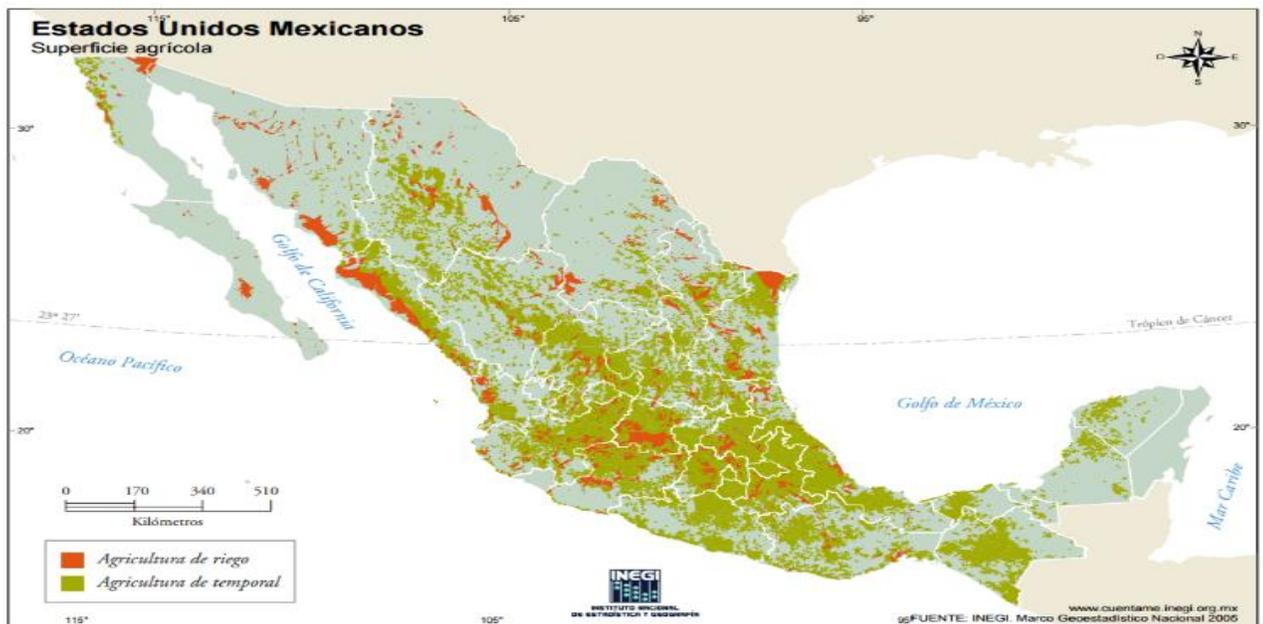


Figura 1. Mapa de superficie agrícola México, INEGI, 2005.

El cambio climatológico es un factor que afecta directamente a esta actividad, al afectar las condiciones del medio ambiente, lo que provoca la alteración de ciclos en la cosecha, generando pérdidas, por ejemplo, en el 2011 en el territorio nacional se sembraron 22,136,742 hectáreas y solo se cosecharon el 81.73%; teniendo una pérdida del 18.27%, como se presenta en las gráficas de las Figura 2 y 3.

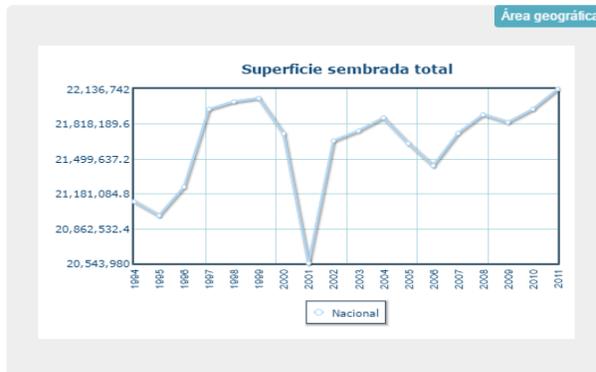


Figura 2. Superficie sembrada, INEGI, 2005.

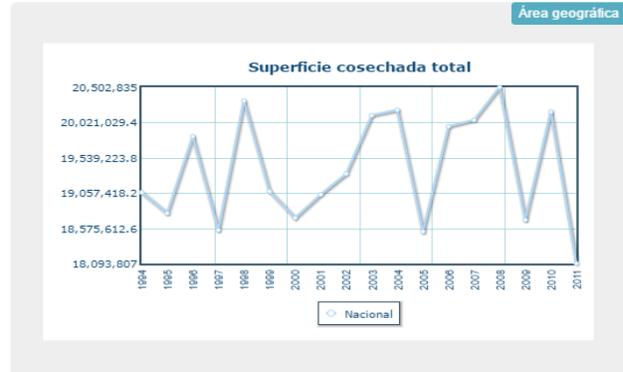


Figura 3. Superficie sembrada, INEGI, 2005.

La mayoría de las unidades de producción se encuentran bajo un sistema de agricultura tradicional, el volumen producido se clasifica en tres destinos: venta 73%, autoconsumo 24% y merma 4%, la información se muestra desglosada en la Tabla 1. Los principales cultivos de estas unidades de producción son: caña, frijol, maíz, sorgo y trigo; siendo el frijol y maíz los cultivos demandados para autoconsumo, mientras que los otros cultivos son destinados para su venta en su totalidad como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1

Unidades de producción y volumen de producción según su destino

Destino de la producción	Unidades de producción (%)	Volumen de producción (%)
Venta	62%	73%
Autoconsumo	Consumo del ganado	46%
	Consumo familiar	79%
	Semilla para siembra	55%
	Pérdidas por merma	35%
	Total	*

*/ La suma no da 100% porque cada unidad de producción puede realizar más de una práctica de destino

(Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014)



Tabla 2
Principales cultivos

Principales cultivos

Cultivo	Producción		
	Autoconsumo	Venta	Pérdidas por merma
Caña de azúcar	0.7%	96.5%	2.8%
Frijol	20.3%	74.8%	4.9%
Maíz grano blanco	12.0%	85.1%	2.9%
Sorgo grano	3.1%	94.0%	2.9%
Trigo grano	2.5%	95.8%	1.7%

- Las sumas por cultivo no dan 100% porque cada unidad de producción puede destinar su producción a diferentes usos.
- El autoconsumo incluye el consumo del ganado, el consumo familiar y la semilla para siembra.

(Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014)

Existen siete canales de distribución por los cuales la producción agrícola es llevada a su venta al público y se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3
Canales de distribución

Destinatario de la producción agrícola	Unidades de producción según tipo de destinatario (%)
Intermediario	42%
Directo al consumidor	20%
Empacadora o industria procesadora	9%
Central de abastos	2%
Centro comercial o supermercado	1%
Otro país	0.1%
Otro tipo de comprador	3%
- La suma no da el 62% de las unidades que realizan la venta de su producción, porque cada unidad de producción puede realizar más de una práctica de destino	

(Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014)

En México la mayoría de las unidades de producción son de temporal. Los canales de distribución de este sector en su mayoría están sujetos a intermediarios entre el productor y el consumidor final. Al no existir una línea de distribución directa con el consumidor final el productor se ve afectado por la venta del cultivo, esta situación perturba no solo a la economía del productor sino también a quienes dependen de esta actividad para sobrevivir como lo son los jornaleros.

1.1.1. Jornaleros agrícolas.

La mano de obra que se utiliza en el sector agropecuario se clasifica de la siguiente manera:

- 26.4 % mano de obra no remunerada
- 59.5 % mano de obra remunerada
- 14.1 % productores que participan en las actividades agropecuarias

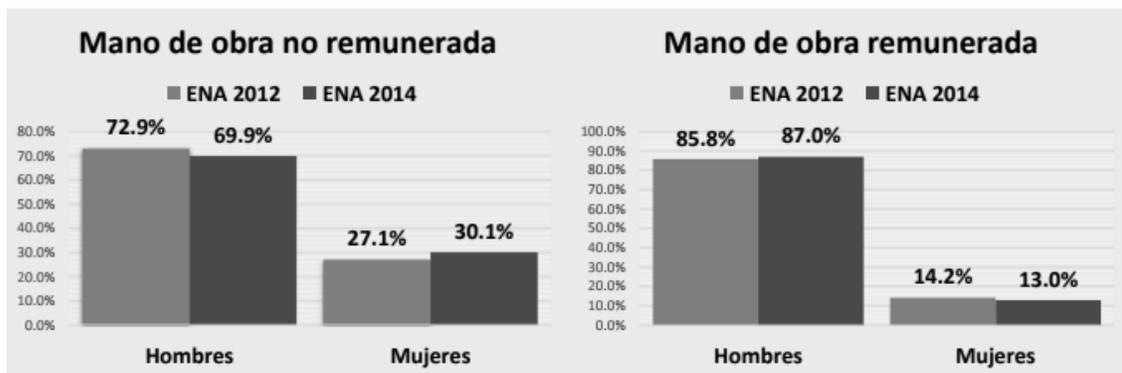


Figura 4. Mano de obra, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014

El 26.4 % de mano de obra no remunerada se da principalmente en familias dedicadas a esta actividad como autoconsumo. Sin embargo, el 59.5 % de mano de obra remunerada hace referencia a los llamados trabajadores temporales o jornaleros. Según la UNICEF (El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) los jornaleros agrícolas son trabajadores temporales del campo que se encargan de la siembra, la cosecha, la recolección y la preparación de productos del campo. Debido al desigual desarrollo

del país, muchos trabajadores de las zonas rurales emigran a los lugares donde hay trabajo y, en muchos casos, lo hacen acompañados de sus familias (UNICEF México - Trabajo infantil - Jornaleros agrícolas, s/f).

En el contexto del derecho mexicano, una definición de Jornalero Agrícola podría ser la siguiente: es la persona que percibe un salario por su fuerza de trabajo, en una actividad propia del campo dentro de un proceso productivo. El salario otorgado es por día y se denomina jornal. Al respecto, el artículo 279 de la Ley Federal del Trabajo determina las actividades desarrolladas por los jornaleros agrícolas, bajo el rubro de trabajos especiales.

En la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), se estima que hay 2.5 millones de jornaleros, de los cuales cerca de 700 mil son migrantes. Trabajan sin prestaciones, sin jornada de trabajo fija, sin contrato de trabajo, sin continuidad en la contratación, y si son migrantes, la mayoría de los albergues a los que llegan son insalubres y faltos de servicios básicos. Según el Programa de Jornaleros Agrícolas, el 14 % de los jornaleros trabajan siete días a la semana sin ningún complemento al salario. (La Jornada del Campo, s/f)

Por último, el 14.1 % corresponde a los productores que participan en actividades agropecuarias de los cuales, se tienen 86.5% de productores hombres y 13.5% de mujeres para el 2012. En el 2014 el porcentaje de hombres disminuyó a 84.9%, mientras que el de mujeres aumento a 15.1%. En la Figura 5 se muestra con las edades de los productores.

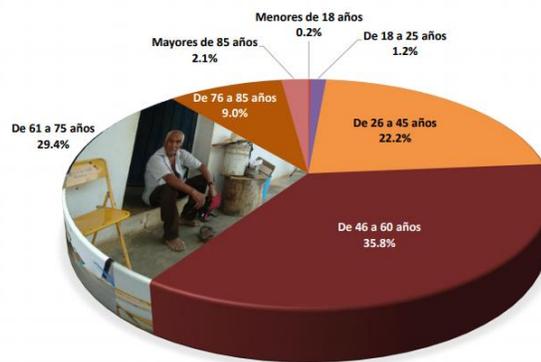


Figura 5. Edad de los productores (%), Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014

El 65.2% de los productores se encuentran entre los 46 - 75 años, lo cual, indica que los productores se rigen por una agricultura tradicional transmitida por sus padres. Hoy en día, el

23.4 % son productores jóvenes con mayor fuerza de trabajo, esta situación ha propiciado el abandono, venta o renta de las tierras agrícolas. Aunado a lo anterior, el bajo nivel de estudios de los productores (Figura 6) complica la adopción de nuevas tecnologías, técnicas y métodos, herramientas y materias primas para la transición uniforme de una agricultura tradicional a una intensiva o industrializada. La transición de una agricultura tradicional a una intensiva dará paso a un mayor rendimiento y proyectar una mejor participación en la economía mexicana.

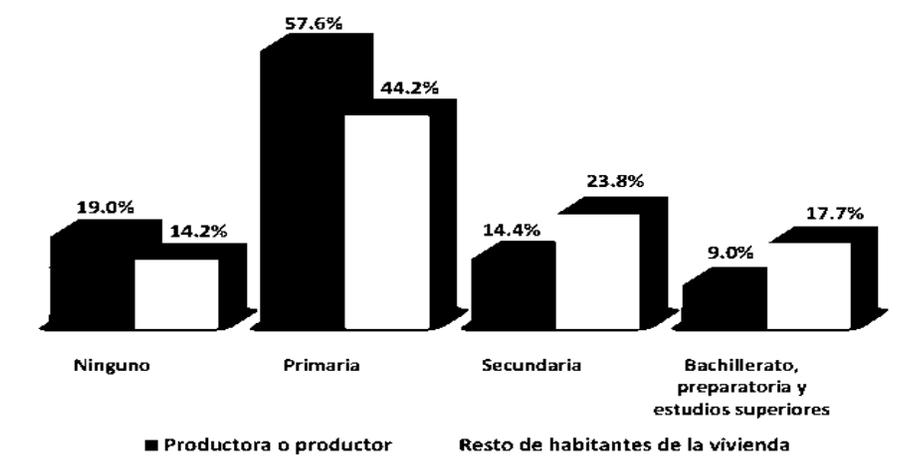


Figura 6. Nivel de estudios del productor y de las personas que habitan su vivienda (%), Encuesta Nacional Agropecuaria, 2014

1.1.2. Investigación y capacitación agrícola.

El Artículo sexto de la Ley Agraria. Las dependencias y entidades competentes de la Administración Pública Federal buscarán establecer las condiciones para canalizar recursos de inversión y crediticios que permitan la capitalización del campo; fomentar la conjunción de predios y parcelas en unidades productivas; propiciar todo tipo de asociaciones con fines productivos entre ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios y cualquiera de éstos entre sí; promover la investigación científica y técnica y la transferencia de sus resultados entre todos los productores rurales; apoyar la capacitación, organización y asociación de los productores para incrementar la productividad y mejorar la producción, la transformación y la comercialización; asesorar a los trabajadores rurales; y llevar a cabo las acciones que



propicien el desarrollo social y regionalmente equilibrado del sector rural. (“Ley Agraria”, s/f)

México ha sido el centro de origen de varios cultivos en el mundo, de manera destacada el maíz y el frijol. La investigación agrícola comenzó a principios de siglo XX con la creación de la Oficina de los Estudios Especiales. En la década de 1960, se creó el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) ahora el Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) convirtiéndose en el principal organismo de investigación y transferencia de tecnología del trigo y maíz de alto rendimiento, además de otras instituciones importantes como la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) y el Colegio de Postgraduados (Colpos).

El INIFAP realiza la transferencia de tecnología mediante el desarrollo de paquetes tecnológicos en línea e impresos proporcionados a los agricultores de diferentes cultivos desarrollados específicamente para las diferentes regiones del país. En política agrícola se han basado en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, en el área de la investigación y el extensionismo, la Ley delega su aplicación a la SAGARPA, la cual coordina a los diversos órganos ejecutores cuyos cometidos son la investigación agrícola, la generación de tecnología, la experimentación y el extensionismo. Para tal efecto, la Ley prevé la creación de las siguientes instituciones o entidades en el nivel federal: el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT), los Comités Sistema Producto, y el Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Integral (SINACATRI). El SNITT es responsable de coordinar las actividades tanto del sector público como del privado en la investigación agrícola científica, el desarrollo de tecnología y la transmisión de conocimientos, en tanto que el SINACATRI asume la responsabilidad en materia de capacitación y transferencia de tecnología. El SNITT responde a la Subsecretaría de Agricultura y el SINACATRI, a la Subsecretaría de Desarrollo Rural. (“ESTUDIO OCDE EXTENSIONISMO.pdf”, s/f)

Abarca dos instituciones:

- Las fundaciones Produce
- CONACYT



Así como, órganos ejecutores:

- INIFAP
- Universidades e institutos de investigación.

México invirtió 1.21% del PIB en 2006, cifra superior al nivel de 1991, de 0.67%. La intensidad de la investigación agrícola en otros países latinoamericanos en 2006 fue como sigue: Brasil 1.7%, Argentina 1.25%, Chile 1.22% y Uruguay 2%.

Las investigaciones llevadas por los órganos gubernamentales en el desarrollo de nuevas semillas y paquetes tecnológicos para los productores, y son estas mismas instancias las que realizan la labor de transferir estas tecnologías mediante capacitaciones y talleres.

1.1.3. Aplicación y capacitación.

Al acceder a programas de apoyo de la SAGARPA los agricultores tienen una asistencia técnica, dicha asistencia, es recibida por medio del sector privado, prestadores de servicios profesionales (PSP) los servicios definidos para estos efectos incluyen la planificación estratégica, la formulación de proyectos, el acceso a recursos públicos, la asesoría técnica, las estrategias comerciales, la capacitación, entre otros; su objetivo es apoyar a los agricultores para que aumenten su eficiencia y facilitar su integración en las cadenas de valor. Sin embargo, el sistema actual de asistencia técnica de los programas de apoyo ha sido fragmentado...

... se basa en proyectos individuales. Como la mayor parte de la demanda de estos servicios se canaliza a través de los programas de apoyo de la SAGARPA, hay una dispersión de esfuerzos y de recursos en proyectos menores y una falta de integración desde el punto de vista del desarrollo territorial y de los objetivos de productividad. Debido a esa dispersión es difícil evaluar el impacto general del programa, ya que los proyectos se distribuyen en distintas regiones agroecológicas y en una amplia variedad de productos. La fuerza que impulsa la demanda es el acceso a los programas de gobierno. Los medios se convierten en el fin. Por tal razón, se



considera a los PSP como simples intermediarios. (“ESTUDIO OCDE EXTENSIONISMO.pdf”, s/f)

En cuanto al porcentaje de cobertura sólo 3% de las unidades reciben asistencia. No obstante, algunos estados tienen una cobertura mucho mayor en términos de la proporción de unidades agrícolas. En Baja California, 22% de las unidades de producción reciben asistencia técnica, 15% en Sonora, 11% en Sinaloa y 10% en Baja California Sur. En los demás estados, la cobertura rara vez es superior al 4% y muchos tienen una de entre 1% y 2%. En los estados con cantidades importantes de unidades agrícolas, la cobertura es muy baja. Donde la cobertura es alta, los estados tienen relativamente pocas unidades y una alta proporción de tierras de riego.

1.2. Esquema Estatal agrícola.

En el estado de Querétaro la superficie total destinada al sector agropecuario, según el uso del suelo, es de 75,990 hectáreas, de las cuales 3,890 hectáreas se destinan a la explotación agrícola de riego y 24,437 de temporal, los 45,383 restantes son tierras de agostadero para uso pecuario, o bien, son áreas enmontadas o sin vegetación (Gobierno del estado de Querétaro, 2011).

Teniendo en cuenta que la mayor cantidad de superficie agrícola se trabaja por temporal la falta de agua y la temperatura son variables claves para el cultivo.

La superficie cosechada en el 2010 se divide en cuatro categorías como se muestra en la gráfica de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7:**

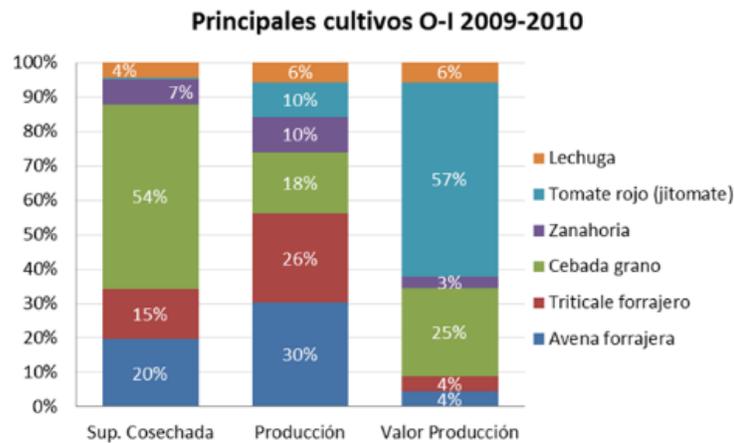


Figura 7. Principales cultivos O-I 2009-2010, SIIAP, 2001

De las cuatro categorías señaladas en el gráfico anterior, se muestran los principales cultivos en la Figura 7, donde se puede observar el impacto del tomate rojo (jitomate) en las tres variantes que se presentan: 1) superficie cosechada: el tomate rojo se encuentra entre el porcentaje de participación de la zanahoria (7%) y la lechuga (4%); 2) producción: el tomate rojo aparece con un 10% de participación; y 3) valor de la producción: el tomate rojo tiene el 57% de la participación total. Lo anterior indica que el valor de producción de tomate rojo no es directamente proporcional a la superficie cosechada, es decir, se puede obtener una producción mayor con una menor superficie de cosecha.

Tabla 4
Producción Agrícola 2010

Cultivo	Superficie cosechada (Ha)	Producción (ton)	Municipio líder	Volumen de producción (ton)	Producción Promedio 2005-2010	Producción Máxima 2005-2010	Producción Mínima 2005-2010
Otoño-invierno 2010							
Avena forrajera	1,411	41,153	Pedro escobedo	51,045	44,756	59,121	29,303
Triticale forrajero	1,059	35,145	El marqués	ND	15,753	35,145	1,512
Cebada grano	3,864	24,489	Pedro escobedo	30,931	9,559	24,489	4,466
Zanahoria	530	13,955	Pedro escobedo	16,242	16,346	29,316	7,649
Tomate rojo (jitomate)	35	13,696	Colón	11,675	8,132	13,696	5,195
Lechuga	307	7,631	Pedro escobedo	8,810	4,461	7,631	2,339
Primavera-verano 2010							
Maíz forrajero	11,659	735,354	El marqués	557,351	505,924	735,354	133,055
Maíz grano	103,736	281,015	San Juan del río		261,420	374,945	188,141
Sorgo grano	5,242	42,521	Pedro escobedo		49,452	63,970	32,641
Avena forrajera	2,212	27,883	Amealco		28,184	36,060	19,949
Tomate rojo (jitomate)	212	15,162	Pedro escobedo	5,250	12,650	20,037	2,565
Chile verde	1,171	14,994	San Juan del río	6,859	8,991	14,994	6,237

(SIAP, 2011)

En la Tabla 4 se observa que el tomate rojo, si bien no es el cultivo con mayor producción, si es el que se mantiene constante en toneladas de producción y es el único que aparece en los dos periodos de cultivo, lo que indica que se puede producir todo el año. Sin embargo, los municipios líderes donde se cultiva son diferentes en cada periodo.

En conclusión, el sector agrícola en los años 60's representó uno de los pilares económicos para el sustento del país, sin embargo, al llegar la urbanización y apostar por el desarrollo del sector secundario el desarrollo del sector primario se redujo, a su vez esto propicio el abandono de las tierras por parte de los agricultores a otros sectores productivos o movilizarse a otros estados donde se lleva a la practica la agricultura intensiva, buscando el sustento económico propio y de sus familias. Al mismo tiempo, el cambio climático ha



contribuido a la baja producción agrícola en los pequeños productores que continúan trabajando bajo una agricultura extensiva o tradicional siendo la mayor parte de las extensiones agrícolas del país.

El desarrollo desproporcional del sector primario con respecto a otros sectores no ha propiciado las condiciones requeridas para el desarrollo, adquisición o absorción de nuevas tecnologías agrícolas generadas en los países desarrollados, por otro lado, en México se han creado institutos y universidades dedicadas a la investigación y desarrollo de tecnologías agrícolas para los pequeños productores agrícolas, tales como el INIFAP y la Universidad Autónoma de Chapingo entre otras, coordinadas o vinculadas a SAGARPA con el fin del desarrollo de investigación y transferencia de tecnologías agrícolas y de esta manera eliminar la brecha entre la agricultura extensiva e intensiva. Para llevar acabo dicho propósito también se han creado apoyos financieros y programas de capacitación. Si bien se trata de aumentar la productividad de las tierras agrícolas mediante la implementación de nuevas tecnologías la mayoría de los productores son adultos mayores, por tal motivo, la inserción de tecnologías al campo es una tarea compleja.



2. San Juan del Río y el Ejido Santa Matilde

En el presente capítulo se muestra una descripción del municipio San Juan del Río con el propósito de dar a conocer el entorno económico, demográfico y territorial al que pertenece el Ejido de Santa Matilde. San Juan del Río es considerada la segunda ciudad más importante del estado de Querétaro cuenta con una población de 2 millones 91 mil habitantes (COESPO, 2018). El municipio tiene una superficie de 77,990 hectáreas, de las que 61,785 son ejidales y 16 205 son pequeña propiedad. Mismas que a su vez se dividen en 38 215 hectáreas de temporal, 8 900 de riego. El clima del municipio es sub-húmedo con lluvias en verano. Los principales cultivos son: alfalfa, avena forrajera, maíz, frijol, sorgo, trigo, chile seco, nopal, uva, durazno y hortalizas como el brócoli y el jitomate. El ejido de Santa Matilde está formado por 60 ejidatarios y el proceso que la mayor parte de los ejidatarios lleva acabo es el tradicional.

2.1. Historia.

San Juan del Río fue fundado el día 24 de junio de 1531, la cual aparece en un documento de la colonia que trata sobre un asunto de aguas y que actualmente permanece en el Archivo Histórico Municipal, es por ello que se ha conmemorado este día como el aniversario de la fundación, asimismo, en honor a San Juan Bautista, Santo Patrono. San Juan del Río es la segunda ciudad más grande e importante del estado de Querétaro. El valle de San Juan del Río está considerado como uno de los más fértiles del país, y esto lo evidencian las numerosas haciendas que durante los siglos XVII al XX se asentaron en la zona (“Historia”, s/f). Ocupa el 6.6% de la superficie del estado Cuenta con 302 localidades y una población total de 208 462 habitantes.

2.2. Descripción del territorio.

2.2.1. Ubicación.

El Municipio de San Juan del Río se localiza al Sureste de la entidad Queretana en las coordenadas 20°12' y 20°34' de latitud Norte y de 99°49' y 100° 12' de longitud Oeste, con una altitud sobre el nivel del mar de 1,920 metros y a una distancia de 51 kilómetros de



la Capital del estado. Está delimitado políticamente por los Estados de México e Hidalgo en el Este; por el municipio de Amealco de Bonfil al Sur; por los municipios de Pedro Escobedo y Amealco de Bonfil al Oeste y por los municipios de Pedro Escobedo y Tequisquiapan al Norte.

2.2.2. Hidrografía.

En el municipio tiene una superficie de 77,990 hectáreas, de las que 61,785 son ejidales (79.2%) y 16 205 son pequeña propiedad (20.8%). Mismas que a su vez se dividen en 38 215 hectáreas de temporal, 8 900 de riego, 27,570 de agostadero, 1,331 de bosques y 2,340 cambiaron de uso agrícola a urbano. En estas áreas agrícolas se cuenta con infraestructura de apoyo como: carreteras, presas, sistemas de riego, bodegas y maquinaria, así como los correspondientes centros de consumo y comercialización.

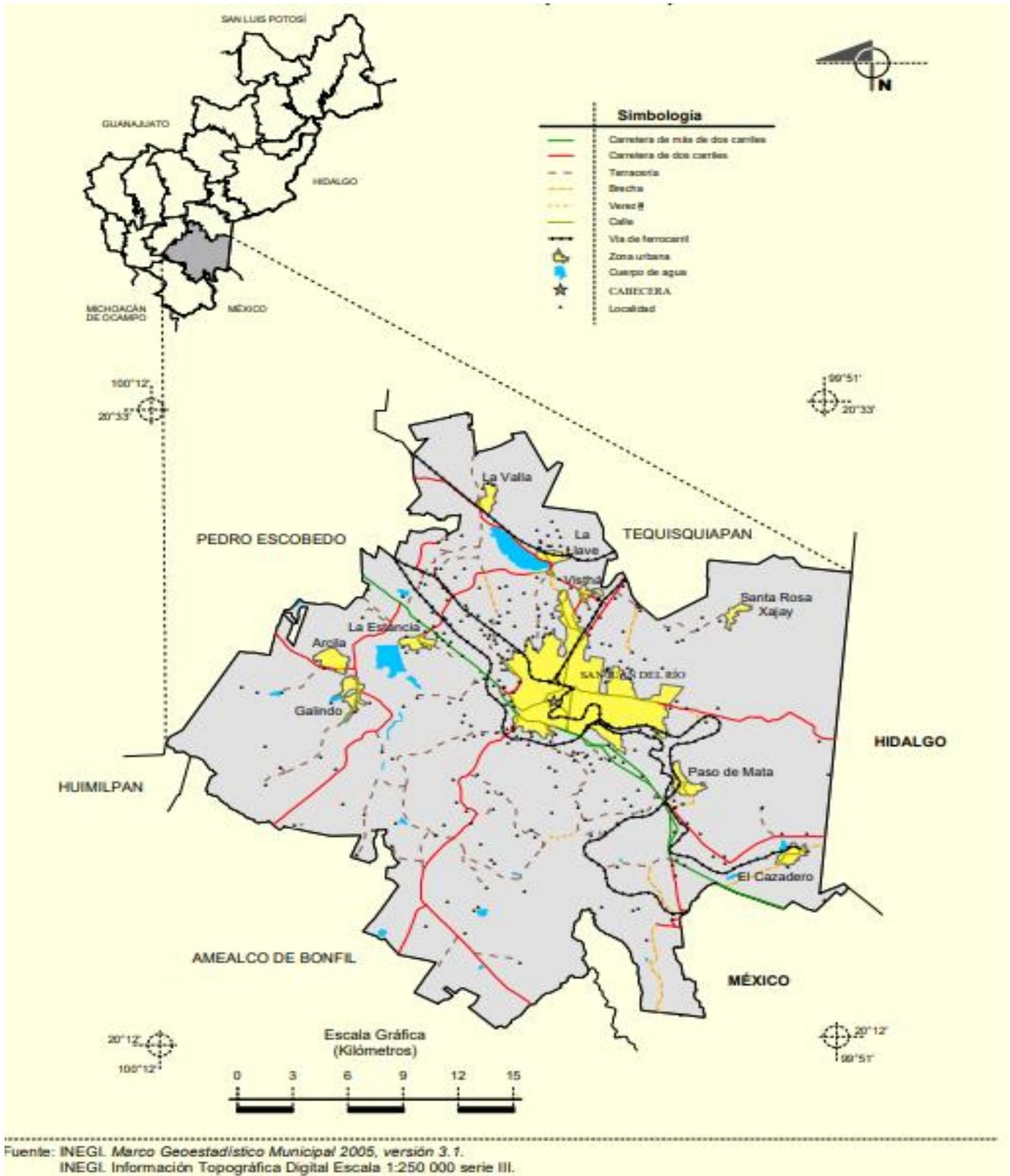
2.2.3. Clima.

El clima es sub-húmedo con lluvias en verano, teniendo una temperatura promedio de 16.5° centígrado y una precipitación pluvial anual promedio de 572 milímetros, con un rango de precipitación de 500-800 mm.

2.2.4. Suelo.

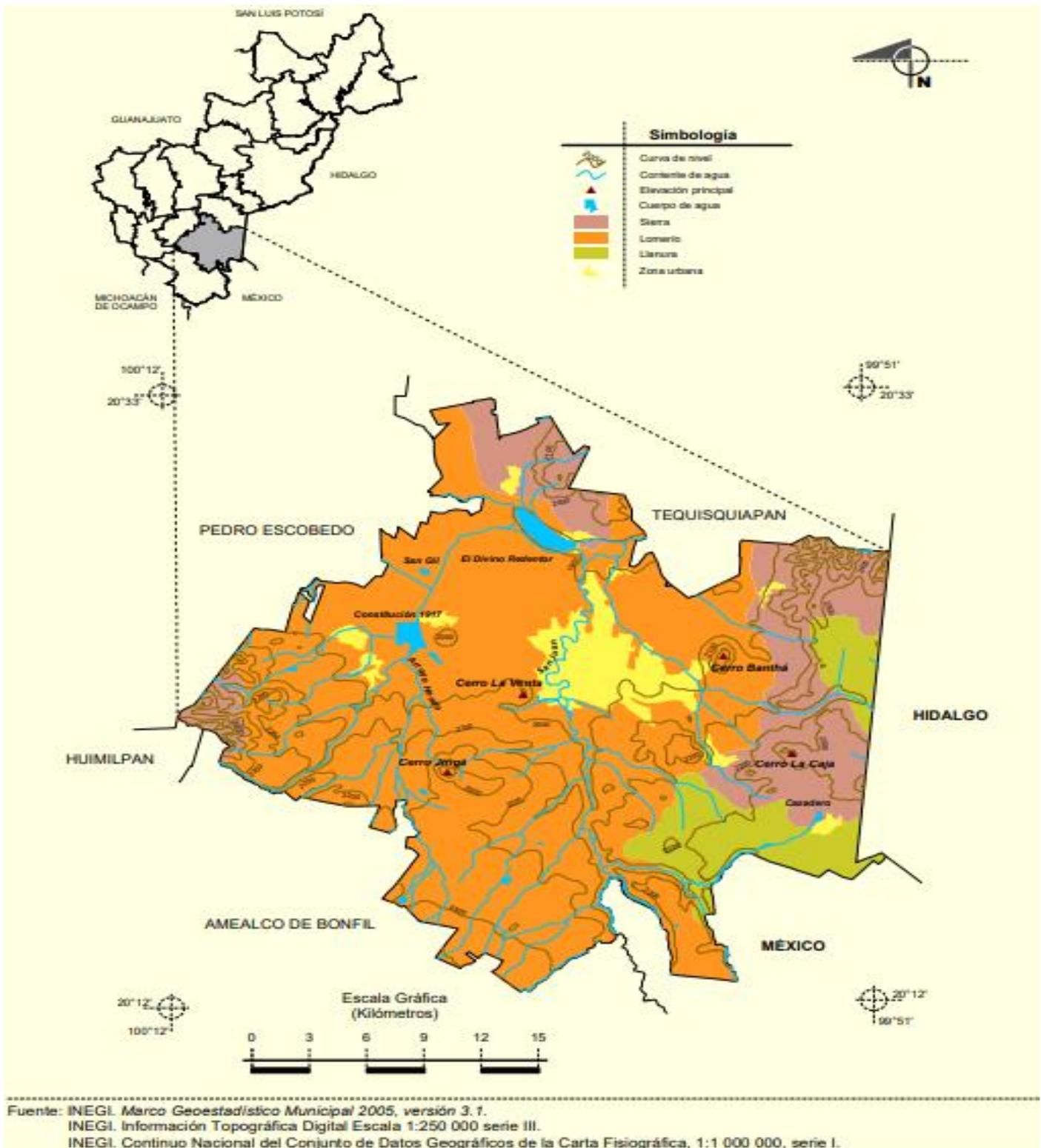
Cuenta con tierras fértiles y abundante agua en el subsuelo. Las tierras son de alto potencial agrícola en la parte Oriente de la ciudad, en lo que se conoce como el Plan de San Juan, tierras negras de mucho migajón propias para la siembra y para recoger abundantes cosechas. Hay también tierras delgadas donde son menores las cosechas. En el Oriente y Sur del municipio abundan las tierras calizas, tepetatosas y pedregosas que son de temporal.

2.2.5. Localidades e infraestructura para el transporte.



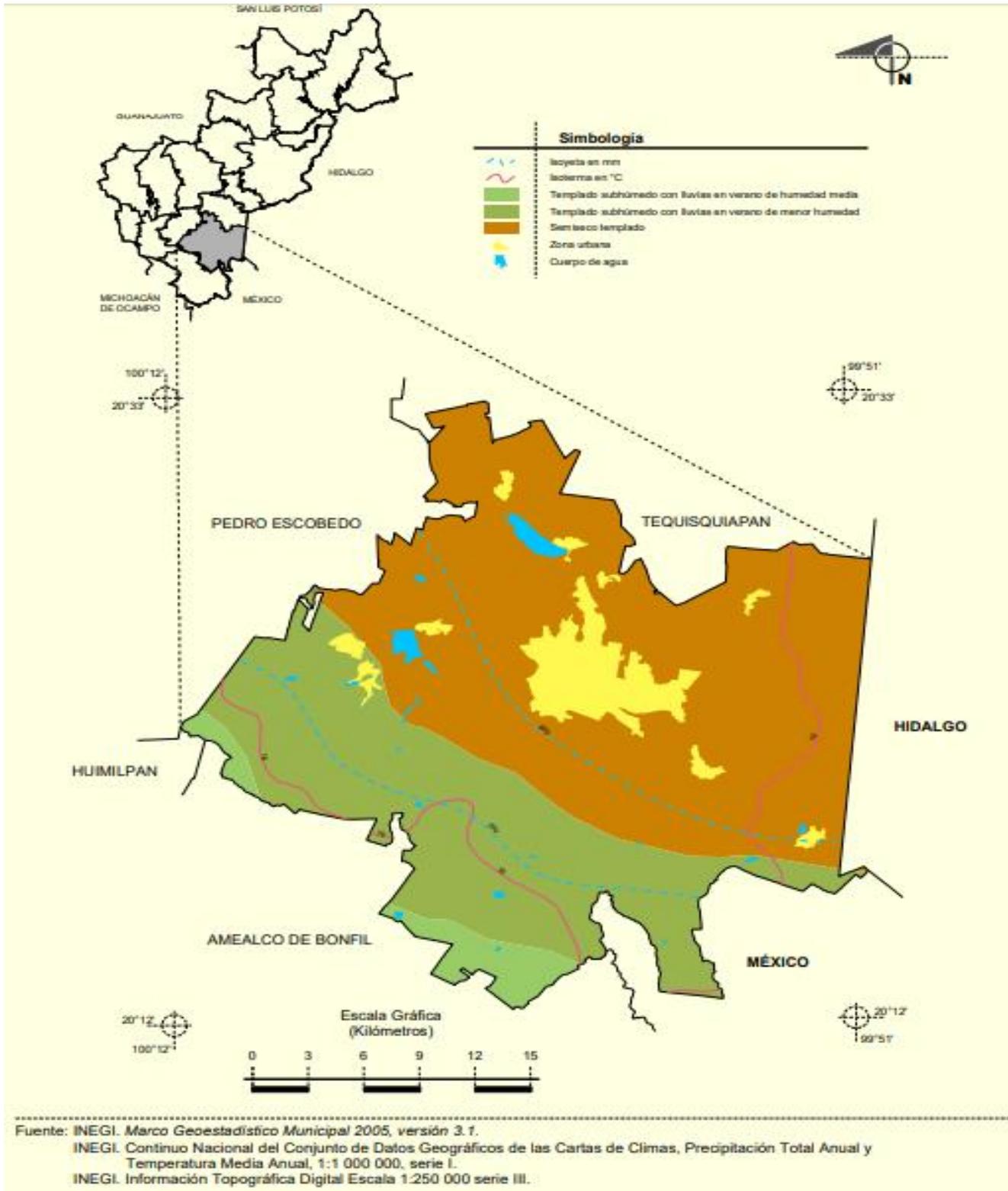


2.2.6. Relieve.

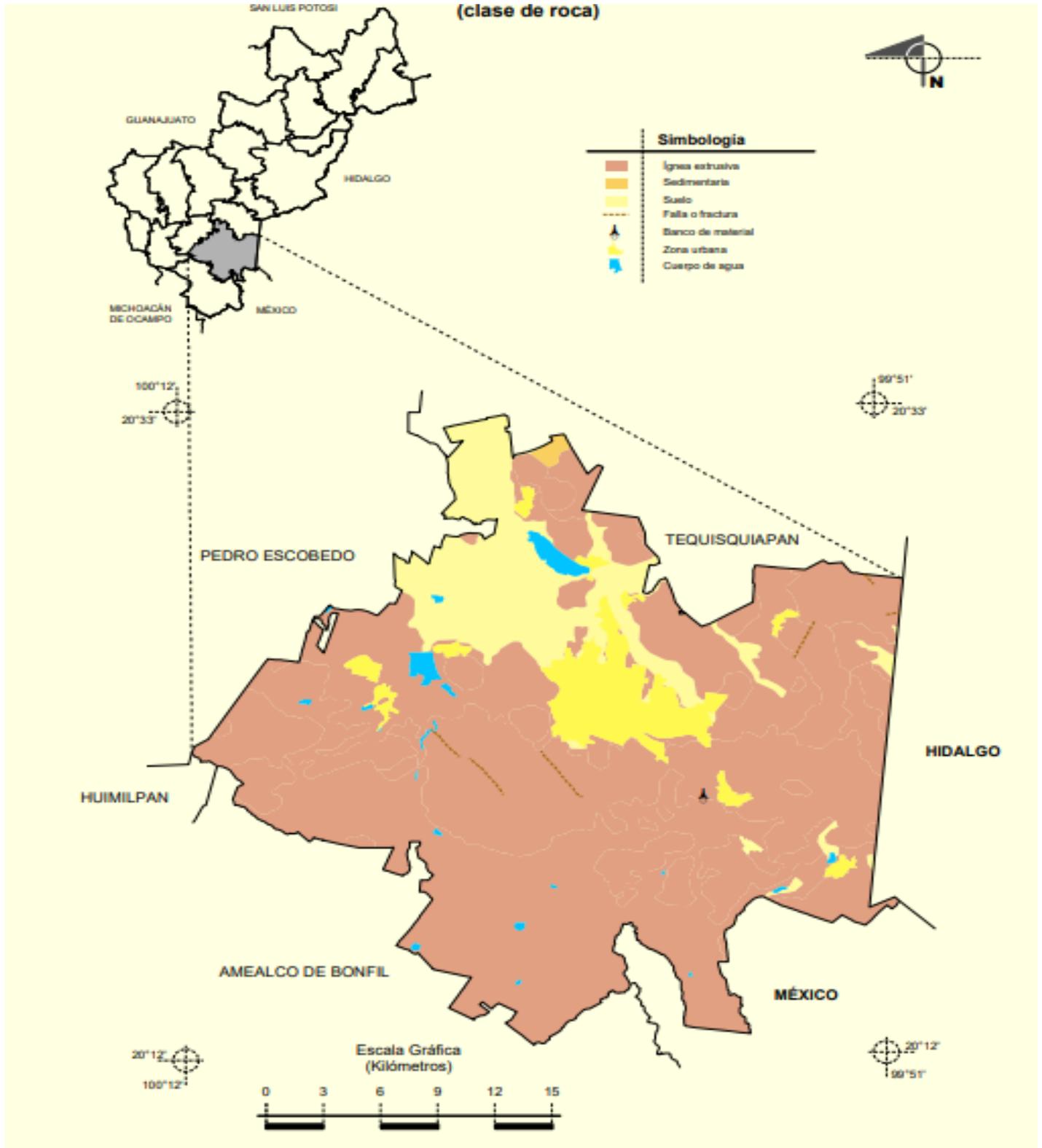




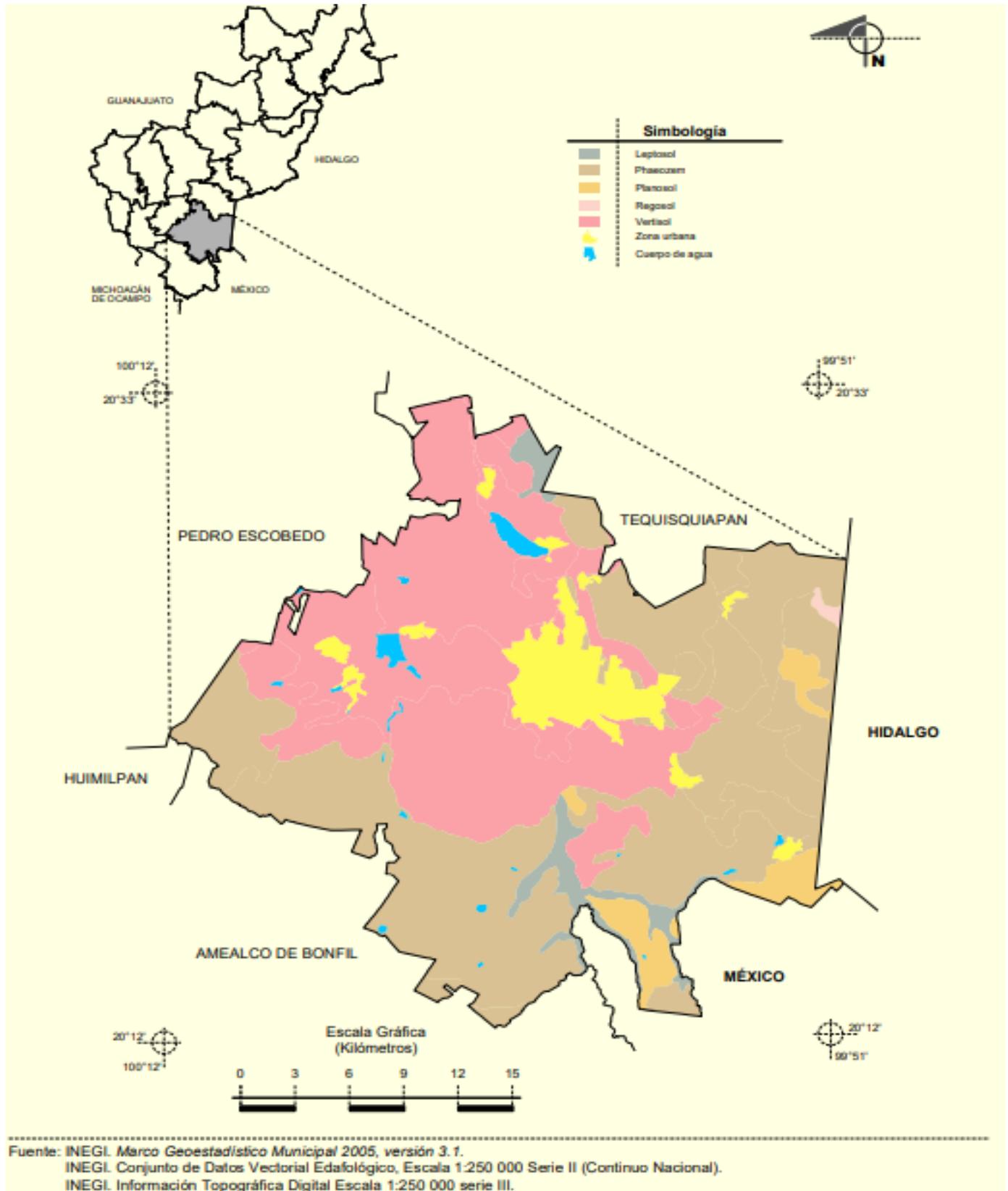
2.2.7. Climas.



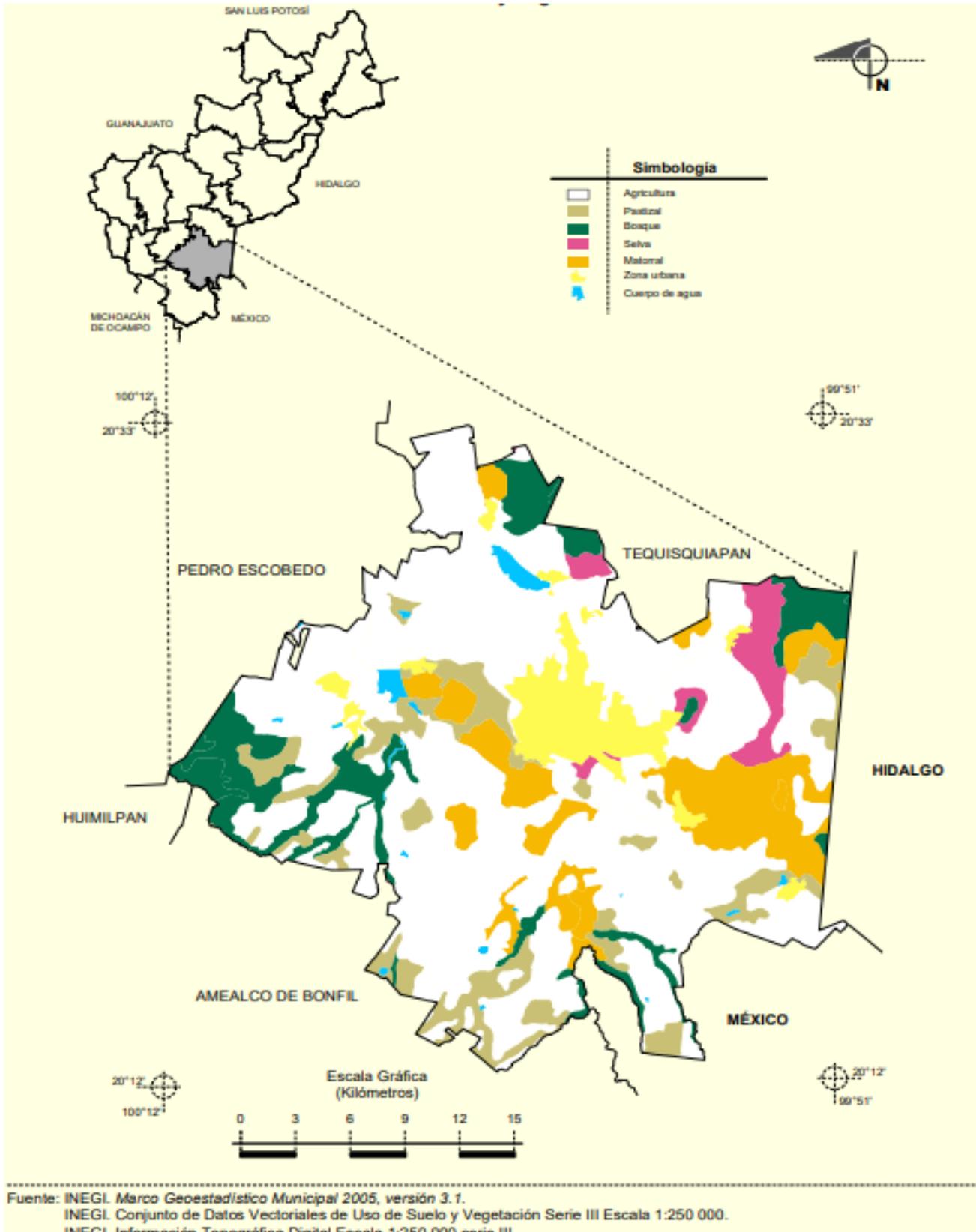
2.2.8. Geología (clase de roca).



2.2.9. Suelos dominantes.



2.2.10. Uso de suelo y vegetación.





2.3. Principales cultivos.

Los principales cultivos en el municipio son: alfalfa, avena forrajera, maíz, frijol, sorgo, trigo, chile seco, nopal, uva, durazno y hortalizas como el brócoli y el jitomate. Es importante mencionar que San Juan del río es uno de los principales productores de rosas a nivel nacional, y que estas son exportadas a todo el país y algunos países del extranjero.

Producción agrícola del municipio

Tabla 5

Producción Agrícola 2017

PRIMAVERA-VERANO
RIEGO+TEMPORAL

Situación al 31 de DICIEMBRE de 2017

Distrito	Municipio	Producto	Superficie (ha)			Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
			sembrada	siniestrada	Cosechada	obtenida	obtenido
San Juan del Río	SAN JUAN DEL RIO	Avena forrajera en verde	75		75	570	7.6
		Cebada grano	5		5	10	2
		Chile verde	122		122	1,806	14.8
		Frijol	380		380	396	1.04
		Maíz forrajero en verde	1,200		1,200	70,800	59
		Maíz grano	18,979		16,600	38,010	2.29
		Sorgo grano	102		90	855	9.5
		Tomate rojo (jitomate)	27		27	5,400	200
		Tomate verde	50		50	1,725	34.5
		Trigo grano	200		200	420	2.1
TOTAL			21,140		18,749		



(SIAP, 2017)

2.4. Generalidades del Ejido de Santa Matilde

La localidad de Santa Matilde está situada en el Municipio de San Juan del Río (en el Estado de Querétaro Arteaga). Hay 1537 habitantes. Santa Matilde está a 1903 metros de altitud. Su clima es sub-húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio anual de 16.5° C.

En la localidad hay 752 hombres y 785 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 1,044, y el índice de fecundidad es de 2,38 hijos por mujer. Del total de la población, el 0,33% proviene de fuera del Estado de Querétaro Arteaga. El 5,53% de la población es analfabeta (el 5,32% de los hombres y el 5,73% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 7.53 (7.67 en hombres y 7.39 en mujeres).

El 0,59% de la población es indígena, y el 0,39% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español. El 39,43% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 59,44% de los hombres y el 20,25% de las mujeres).

En Santa Matilde hay 422 viviendas. De ellas, el 99,75% cuentan con electricidad, el 100,00% tienen agua entubada, el 99,02% tiene excusado o sanitario, el 84,07% radio, el 99,75% televisión, el 93,63% refrigerador, el 43,38% lavadora, el 40,20% automóvil, el 6,37% una computadora personal, el 18,87% teléfono fijo, el 62,75% teléfono celular, y el 4,17% Internet.

En la figura 8 se presenta el proceso agrícola utilizado en el Ejido Santa Matilde.

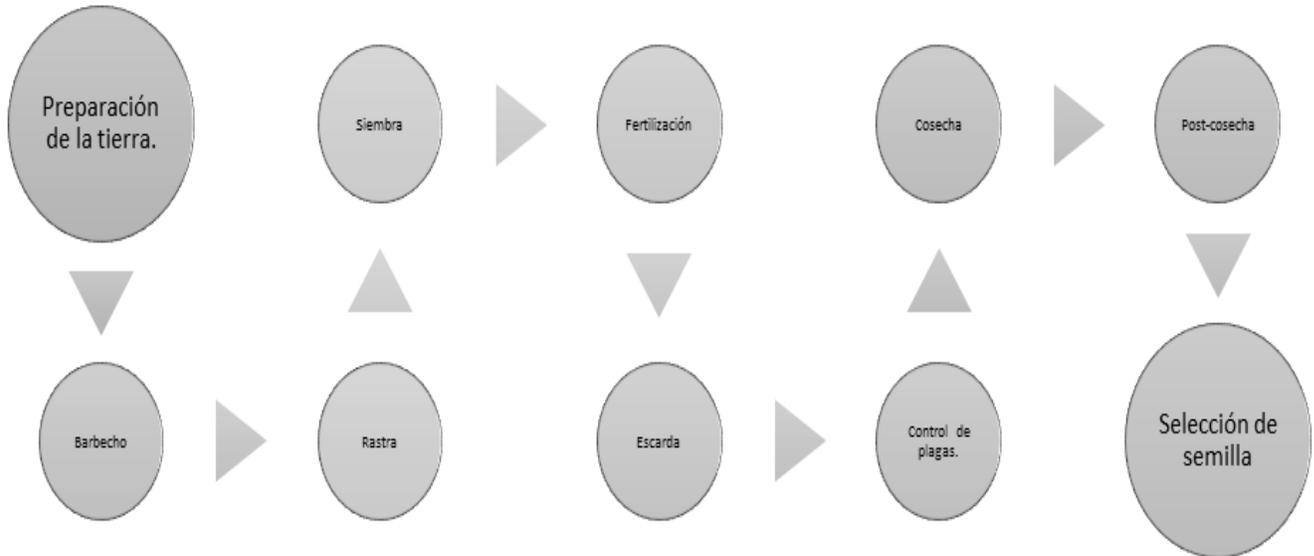


Figura 8. Proceso Agrícola en el ejido

Preparación del terreno: los productores llevan a cabo una labor de barbecho para que la tierra se “regenera” e incorpore la humedad suficiente proveniente de la lluvia para el próximo ciclo. Esta actividad es complementada con un paso de *rastra*, principalmente para impedir que se evapore la humedad captada y eliminar las malas hierbas. Tradicionalmente, realizan el *barbecho* con un arado de madera y punta de acero con tracción animal y el rastreo lo hacen pasando ramas o algún tablón jalado por caballos después del barbecho. Sin embargo, actualmente, en condiciones económicas favorables, las actividades antes descritas se llevan a cabo con tractor con el fin de agilizar estas prácticas.

La preparación del terreno entre los meses de enero a marzo que es cuando se dan las primeras lluvias (todavía muy eventuales), y con éstas el terreno se reblandece y puede ser barbechado con mayor facilidad. En ocasiones esta labor se realiza al finalizar el ciclo



agrícola, principalmente para eliminar e incorporar a la tierra los restos de maleza y del cultivo después de la cosecha, con la finalidad de que en los meses de diciembre-mayo descansen el terreno y se regenere su fertilidad. Dicha práctica es realizada de manera mecanizada.

Siembra: La mayoría de los campesinos coinciden en que la mejor época de siembra es El periodo del 15 de junio al 15 de julio, periodo en que las plantas expresan su máximo potencial de rendimiento, la forma de realizar esta labor es la siembra directa, abriendo surco con arado de tracción animal o con maquinaria tractor, con su equipo (sembradora) arrojando entre 2 o 3 semillas por mata en promedio, a una distancia de 10 cm entre mata y mata, a una profundidad máxima de 5 a 12 cm para asegurar una buena emergencia. El tapado de la semilla se lleva a cabo con un tablón ligero que desborda la punta del surco y en ocasiones se hace con una rama de algún árbol.

Selección de semilla: en relación con esta práctica, se realiza de dos formas: la primera consiste en seleccionar la mazorca más grande antes desgranar o moler el maíz); La segunda forma de selección se realiza antes de la cosecha, cuando la planta aún está en pie; es decir, se eligen las plantas más vigorosas De acuerdo con la opinión de los productores, quienes afirman que se obtienen mayores rendimientos utilizando el método de selección visual e individual, la cual consiste en seleccionar las plantas más sobresalientes observando el tamaño de grano, altura de planta, y tamaño de la mazorca.

Nutrición del cultivo o fertilización: Un buen manejo del abono animal (estiércol) y de la incorporación de residuos de cosechas que ayudan a disminuir la degradación de los suelos y, además, con la acumulación de materia orgánica en el suelo, se mantiene la fertilidad de la tierra y se contribuye a una mejor retención de humedad. La mayoría de los productores poseen animales de traspatio, de donde obtiene abono animal y residuos orgánicos para agregarse al suelo cuando la planta tiene entre 15 a 20 cm de altura, o bien con fertilización química.

Cultivo: Después de la fertilización se usa una yunta tirada por caballos para ir tapando las malezas y arrimando tierra a las matas para que posteriormente enraíce mejor, esta actividad es complementada con el uso de azadones. Por otra parte, los productores mencionan que generalmente para la segunda labor ya no aplican fertilización química



debido a que el cultivo cuenta con nutrientes naturales producto del abono de corral y la materia orgánica agregada.

Control de plagas y enfermedades: Los productores afirman que usualmente no se controlan las plagas con químicos, pues tradicionalmente las combaten sólo dejando una barrera de maleza alrededor del terreno, en la cual se concentran las plagas evitando de esta manera que se propaguen con mayor intensidad al interior del terreno.

Cosecha: Esta actividad la realizan generalmente 4 o 6 meses después de la siembra, cuando la planta muestra hojas secas en la base y amarillentas hacia el ápice. Que consiste en separar la mazorca de la planta utilizando un objeto punzocortante de madera, hueso o metal, y almacenándose en un ayate de ixtle. Esta labor se efectúa desde las primeras horas de la mañana hasta medio día, de manera manual.

Postcosecha: Después de cosechar, se seca la mazorca para proceder en desgranar que consiste en separar el grano de maíz del olote, esto se puede realizar de manera manual o bien con una desgranadora, posteriormente hay que eliminar los restos de paja o rastrojos realizándolo de forma manual cuando hay buen viento, en caso contrario el productor usa ventiladores. Una vez aireado el maíz se almacena en costales en un lugar fresco, seco y con buena ventilación.

En conclusión, el ejido de Santa Matilde se encuentra en el municipio de San Juan del Río considerado como la segunda ciudad más importante del estado. El municipio tiene una superficie de 77,990 hectáreas de las cuales 61,785 son ejidales mismas que a su vez se dividen en 38,215 hectáreas de temporal y 8,900 de riego, lo que indica que solo se tiene un ciclo de cosecha. El municipio es considerado como uno de los más fértiles del país. El clima es sub-húmedo con lluvias en verano y cuenta con una temperatura promedio de 16.5°C. Los principales cultivos son: alfalfa, avena forrajera, maíz, frijol, sorgo, trigo, chile seco, nopal, uva, durazno y hortalizas como el brócoli y jitomate. El proceso agrícola que se lleva a cabo en el ejido es el tradicional cuyos procesos son los siguientes: preparación de la tierra, barbecho, rastra, siembra, fertilización, escarda, control de plagas, cosecha, post-cosecha y selección de semilla; este ciclo se repite una vez al año.



3. Gestión de conocimiento y gestión tecnológica.

El presente capítulo tiene como propósito presentar los fundamentos teóricos con los que se pretende sustentar la solución al problema planteado. Comenzando por la Gestión del conocimiento y su origen, su relación con el capital intelectual del cual se obtienen conocimientos; se muestran modelos y herramientas utilizadas para la gestión del conocimiento existente en un organismo con la finalidad de conocer e identificar como el conocimiento de los ejidatarios se transmite de generación en generación y entre ejidatarios. Con el conocimiento se crean tecnologías para que este pueda ser aplicado y es por eso que también se plantea la Gestión tecnológica como una disciplina de fundamento teórico. Dentro de la gestión tecnológica se presenta la definición de tecnología y de su gestión, en este apartado se encuentra la metodología a utilizar para el desarrollo del plan tecnológico, así como, los modelos existentes de gestión tecnológica y los propios generados en el sector agrícola por el INIFAP, además de las herramientas que se utilizan en esta disciplina.

3.1. Gestión del conocimiento.

La gestión del conocimiento surge como la disciplina encargada de identificar, capturar y compartir el conocimiento involucrado en la organización para convertirlo en valor para la misma. Esta disciplina tiene sus orígenes a partir de la segunda guerra mundial, cuando algunas empresas comienzan a desarrollar estrategias basadas en el aprendizaje por medio de la experiencia. La literatura refiere dos corrientes orientadas a la gestión del conocimiento. La primera es la corriente oriental que se centra en el conocimiento tácito y su creación. En la cual el conocimiento es un proceso psicológico directamente relacionado con la experiencia de las personas. La segunda corriente es la occidental la cual se centra en el conocimiento explícito y su gestión. Es esta corriente el conocimiento se entiende como un proceso de producción basado en la asimilación de información y la gestión de la misma para obtener un producto llamado conocimiento. El proceso de creación del conocimiento ha tomado relevancia en los últimos años por las organizaciones, reconociendo al capital intelectual como fuente para la creación de ventajas competitivas. En este se encuentra el capital humano el cual es el principal actor para la generación de conocimiento.

Con la creación de nuevas tecnologías se ha incrementado y facilitado el intercambio y la creación de conocimiento, así mismo esto ha dado pie a un mercado cambiante donde las empresas deben innovar en servicios y productos para permanecer o incursionar en nuevos mercados.

3.1.1. Origen de la Gestión del Conocimiento

A lo largo del tiempo la humanidad ha pasado por diferentes épocas de desarrollo económico (Figura 9) como: la agrícola, industrial, de la información y del conocimiento. En cada una de estas épocas los factores económicos para generar riqueza cambiaron su nivel importancia según sus condiciones socio-económicas. En los siguientes diagramas se representan los factores económicos como vectores en un plano, visualizando la importancia del factor representada por la longitud del vector:

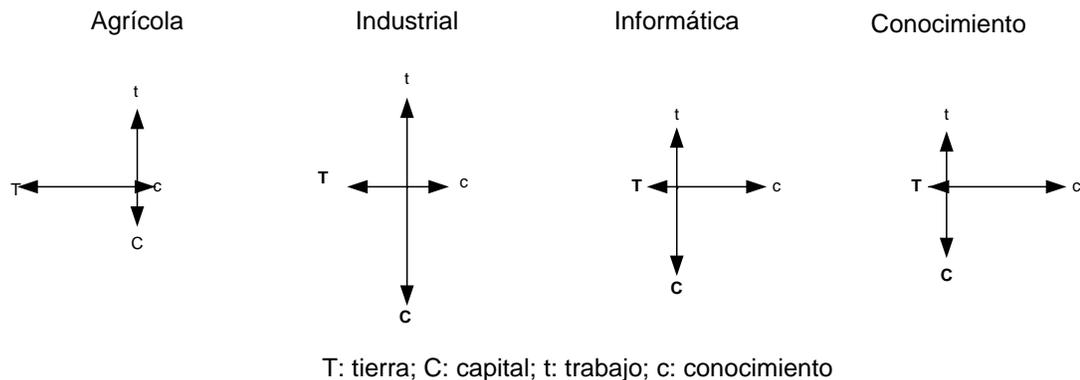


Figura 9. Épocas de desarrollo económico

- La época agrícola surge como resultado del trabajo de tierras y el intercambio de los alimentos producidos en mercados. En este periodo el factor de mayor relevancia era la tierra para la cosecha seguida del trabajo y capital a aplicar para la producción, el conocimiento, si bien, estaba presente no era reconocido aun como factor de importancia.
- La época industrial surge a partir de la creación de maquinaria con movimientos autónomos, tal como lo fue la máquina de vapor. Esto originó una apertura de mercado y



competencia. En este periodo el factor dominante era el capital para la industrialización de ciudades seguido del trabajo, mientras que la tierra pasa a ser un factor menos relevante debido a que ya no se necesitan grandes extensiones de tierra para aumentar la producción.

- La época de la información nace con la incorporación de las tecnologías de la información al mercado productivo, provocando la apertura de un mercado global. El factor predominante en este periodo seguía siendo el capital, sin embargo, el conocimiento empezó a tener mayor relevancia.
- La época del conocimiento surge con la apreciación del capital humano y estructural para la generación de valor. El factor predominante en este periodo es el conocimiento, no solo de las personas sino también de aquel que puede ser extraído de la organización y del ambiente en el que se desarrolla.

En 1969 fue utilizado por primera vez el concepto de sociedad del conocimiento por Peter Drucker, en 1990 se profundizó en estudios publicados por investigadores como Robin Mansel o Nico Stehr. La definición propia de la sociedad del conocimiento está relacionada directamente con la importancia que fue obteniendo el conocimiento en cualquier actividad, sobre todo, en la económica en los siglos XVIII y XIX figuró el paso de una economía de base agrícola a otra industrial. A principios del siglo XX, la capacidad de generar riqueza estaba en la posesión de materias primas y de las tecnologías necesarias para su transformación industrial. Posteriormente, la economía de base industrial dio entrada a otra basada en el servicio, pero fue en la última década del siglo XX cuando se marcó la llegada de la “economía del conocimiento”.

Drucker (2009) expone: “Estamos entrando en la sociedad del conocimiento, donde el recurso económico básico ya no es el capital, ni los recursos naturales, ni el trabajo, sino que es y seguirá siendo el conocimiento” (citado por Blas, pág.13). En esta línea se sugiere que en esta nueva sociedad el recurso básico será el conocimiento y su aplicación para generar más conocimiento.

La idea de que el conocimiento va adquiriendo una mayor importancia en la creación de riqueza está relacionada con los otros puntos de vista dados a la sociedad del conocimiento. De ahí que surjan también conceptos como “sociedad de la información”, en la cual la importancia de la información modificó la forma en que se desarrollan muchas actividades en



la sociedad moderna. De la cantidad de información circulando por internet surge el uso e innovaciones de las tecnologías de la información y comunicación. En el siglo XXI, por primera vez en la historia el conocimiento, la mente humana y las ideas no sólo fueron un elemento determinante del sistema de producción sino también una fuerza productiva directa. La nueva sociedad demanda trabajadores del conocimiento, es decir, personas capaces de transformar la información en conocimiento.

Con la ayuda de internet miles de datos están en constante movimiento en diversas organizaciones económicas, políticas y civiles alrededor del mundo, proporcionando nuevos conocimientos a la sociedad y configurando una nueva época.

La diferencia entre una economía basada en la información y la basada en el conocimiento es: la sociedad de la información, tiene su eje central en el manejo y difusión de la información en las comunidades, más que en la generación de conocimiento. En cambio, la sociedad basada en el conocimiento se centra en la capacidad de innovar y crear valor con base a su rápida actualización en diversos ámbitos, por medio del aprendizaje.

En las empresas el concepto de conocimiento fue tomando mayor importancia como un factor de valor en la cadena productiva con el fin obtener ventajas competitivas y buscar la apertura de nuevos mercados.

Una economía basada en el conocimiento implica el aprender a manejar, administrar y potenciar el uso de información y conocimiento dentro de la organización como factores determinantes en su crecimiento y éxito para ser medido y controlado, por esta razón se crea el concepto de Gestión del Conocimiento.

El conocimiento no tiene una definición única y depende en gran medida del enfoque y perspectiva de quien lo defina.

Agustí Canals (2003) considera al conocimiento como “todo lo que nosotros tenemos ayuda a interpretar el entorno y, como consecuencia a actuar” (pág. 2).

Mientras Pavez (2001) lo enuncia como “las creencias cognitivas, confirmadas, experimentadas y contextualizadas del conocedor sobre el objeto, las cuales estarán condicionadas por el entorno, y serán potenciadas y sistematizadas por las capacidades del conocedor, las cuales establecen las bases para la acción objetiva y la generación de valor” (pág. 15).



Para Tsoukas y Vladimirou (2001, citado por Segarra, 2004) “el conocimiento es la capacidad individual para realizar distinciones o juicios en relación a un contexto, teoría o a ambos” (pág. 178).

Por último, la Real Academia Española define al conocimiento de las siguientes maneras:

1. Acción y efecto de conocer.
2. Entendimiento, inteligencia, razón natural.
3. Noción, saber o noticia elemental de algo.
4. Estado de vigilia en que una persona es consciente de lo que le rodea.

Con base en lo anterior se puede definir al conocimiento como toda capacidad que ayuda a entender el entorno en el que se vive, generalmente está dado por las experiencias y creencias de la persona poseedora, además es transferido a lo largo del tiempo de generación en generación hasta nuestros días.

Después de la Segunda Guerra Mundial algunas empresas comienzan a desarrollar estrategias basadas en el aprendizaje a partir de la experiencia para aumentar su productividad. Sin embargo, este movimiento se consolidó en la segunda mitad de los 90's. “No existe un solo factor que pueda justificar por sí mismo el escenario que ha generado el nacimiento de esta disciplina. Pero existen dos variables, una tecnológica y otra con un carácter más directamente económico” (Pérez, 2016, pág. 527).

Bajo este contexto se cristalizaron dos escuelas dentro del concepto de conocimiento para entender la gestión del mismo:

1. Escuela oriental representada por Nonaka y Takeuchi quienes “centran sus investigaciones en el conocimiento tácito y su creación. Se nutre de disciplinas teóricas como la psicología, sociología y pedagogía” (Pérez, 2016, pág 527). Dentro de esta escuela el conocimiento es percibido como un proceso de origen individual y psicológico, relacionado con las experiencias proporcionadas la socialización de las personas.

Las empresas japonesas se distinguen como creadoras de conocimiento colocando la creación del mismo en el centro de la estrategia de recursos humanos. La creación de conocimiento comienza con una persona que basada en su experiencia puede generar una



innovación de proceso y/o producto. El conocimiento personal de un individuo se transforma en conocimiento organizacional valioso para la empresa en general (Nonaka, 2007).

2. Escuela occidental representada por Davenport y Prusak quienes centran sus investigaciones en el conocimiento explícito y la gestión del mismo; nutriéndose de disciplinas teóricas como la teoría y la gestión de la información (Davenport, 1997, citado por Pérez, 2016, pág. 527). Dentro de esta escuela el conocimiento es percibido como el procesamiento de información para convertirlo en conocimiento explícito el cual pueda ser plasmado en documentos y manuales, para agregar valor al proceso.

De las escuelas anteriores se deriva la división del conocimiento en dos:

- Conocimiento tácito (escuela oriental): es el conocimiento que se tiene sobre algún tema, actividad o cosa que se da por hecho y no se le busca alguna explicación.
- Conocimiento explícito (escuela occidental): es el conocimiento que puede ser transferido a otras personas.

A partir del entendimiento del conocimiento surge una práctica que algunas organizaciones adoptaron como moda, sin saber cuáles eran los beneficios que podría aportar: la gestión del conocimiento. Sin embargo, muchas organizaciones captaron su verdadera esencia y la aprovecharon exitosamente para producir resultados positivos en sus negocios. En los siguientes párrafos se presentan conceptos de varios autores sobre la Gestión del conocimiento.

Sylvia Sacchi define a “la gestión de conocimiento como la gestión del capital intelectual en una organización, con la finalidad de añadir valor a los productos y servicios que ofrece la organización en el mercado y diferenciarlos competitivamente” (pág. 3).

Para David Rodríguez (2006) la gestión del conocimiento consiste en un conjunto de procesos sistemáticos orientados al desarrollo organizacional y personal y, consecuentemente, a la generación de una ventaja competitiva para la organización y el individuo.



Mario Pérez (2016) considera a la gestión del conocimiento como “la disciplina encargada de diseñar e implementar sistemas con el objeto de identificar, capturar y compartir el conocimiento de una organización de forma que pueda ser convertido en valor para la misma” (pág.527).

Según Daft (1992) citado por Fontalvo (2011) la gestión del conocimiento “consiste en el esfuerzo sistemático de encontrar, organizar y dar acceso al capital intelectual de la organización e introducir una cultura de aprendizaje continuo y compartición de conocimiento, de tal forma que las actividades de la organización puedan basarse en el conocimiento existente” (pág. 82)

El concepto de Gestión del conocimiento se entiende como la disciplina encargada de identificar, capturar y difundir el conocimiento con el fin de crear una cultura organizacional basada en el aprendizaje y desarrollo continuo de ella misma y de su personal convirtiéndolo en una ventaja competitiva, por esta razón es que el conocimiento debe ser gestionado. Relacionado a la gestión del conocimiento existe un término llamado capital intelectual el cual se presentará en el siguiente apartado.

3.1.2. El capital intelectual y la gestión del conocimiento.

Para entender la relación existente entre el capital intelectual y la gestión del conocimiento, en primer lugar, es necesario entender el concepto de capital intelectual. En los siguientes párrafos se recopilan conceptos de algunos autores.

Edvinsson y Malone (1999) los pioneros en esta materia conceptualizan al capital intelectual a través de una metáfora... una corporación es como un árbol. Hay una parte que es visible, las hojas, ramas, frutos, y otra que esta oculta, las raíces. Si solamente se preocupan por recoger las frutas y tener las ramas y hojas en buen estado, olvidando las raíces, el árbol puede morir. Para que el árbol crezca y continúe dando frutos, las raíces deben estar sanas y nutridas. Esto también es válido para la empresa: si solo se preocupan de los resultados financieros e ignoran los valores ocultos, la empresa no sobreviviría en el largo plazo (Pág. 26).

En la misma línea, Sullivan (2001) define al capital intelectual como “aquel conocimiento que puede ser convertido en beneficio en el futuro y que se encuentra formado



por recursos tales como las ideas, los inventos, las tecnologías, los programas informáticos, los diseños y los procesos” (citado por Sánchez, pág. 99).

De igual modo, Lev (2001) considera que los recursos intangibles son aquellos que pueden generar valor en el futuro, pero que, sin embargo, no tienen un físico financiero.

De forma similar, en el proyecto Intellect de Euroforum se define el capital intelectual como el conjunto de activos de una empresa que, pese a no estar reflejado en los estados financieros tradicionales, generan o generarán valor en el futuro de la misma (Euroforum, 1998).

Por su parte, Unión Fenosa (1999) lo define como el conjunto de elementos intangibles que potencian sustancialmente la capacidad que tiene la organización para generar beneficios en el presente y, lo que es más importante, en el futuro.

Desde la perspectiva de Bardley y Risak (1997) “el capital intelectual consiste en la capacidad para transformar el conocimiento y los activos intangibles en recursos que crean riqueza tanto en las empresas como en los países” (s/p).

Por último Stewart (1997) define el capital intelectual como “el material intelectual, conocimiento, información, propiedad intelectual, experiencia, que puede utilizarse para crear valor” (s/p).

Retomando las definiciones anteriores se puede decir que el capital intelectual es el conjunto de activos intangibles como conocimiento personal y organizacional, experiencias, tecnologías y destrezas profesionales que potencializan sustancialmente la capacidad de la organización para crear valor y ventajas competitivas.

Existen varias clasificaciones del capital intelectual según cada autor, sin embargo, en común lo clasifican en tres grandes rubros:

- **Capital humano:** conocimiento tácito y explícito que poseen las personas (conocimiento, habilidades y actitudes) y su capacidad de aprender y crear individual y colectivamente.
- **Capital estructural:** es el conocimiento captado e institucionalizado de la estructura, procesos, procedimientos, manuales y la cultura organizacional.
- **Capital relacional:** son los conocimientos que se incorporan a la organización y las personas como consecuencia de las relaciones que tiene la organización con el mercado, proveedores, clientes y hasta con la misma competencia.



La gestión del conocimiento dentro de una organización tiene actividades dirigidas a la formulación y ejecución de estrategias para identificar, capturar, poner en marcha y seguimiento el conocimiento generado por el capital intelectual, debido a que el conocimiento es creado el ser humano (capital humano) y este se encuentra contenido en el capital intelectual. El proceso de creación de conocimiento basado en la observación, imitación y experiencia del personal (capital humano) y la influencia del ambiente externo (capital relacional) sobre una actividad o tema para su aprendizaje, explicitación del mismo, la asimilación y posteriormente la creación de nuevo conocimiento. En este proceso la organización debe encargarse de crear la infraestructura adecuada (capital estructural) para que pueda llevarse a cabo. Cada una de las clasificaciones del capital intelectual se encuentra presentes en el proceso de creación de conocimiento y es por esta razón que la gestión del conocimiento está íntimamente relacionada a este concepto.

El capital intelectual es susceptible de medición para valorar cómo impacta o se incorpora de manera financiera a la organización. También, pretende comprender su aplicación para transferirlo e incrementarlo, es decir, para generar valor en la organización; por esto, cada organización debe hacer su propio balance de capital, estableciendo su planeación.

Todo recurso requiere ser medido y controlado para explotar todo su potencial, es por ello que a continuación en la Tabla 6 se muestran algunos modelos Capital Intelectual tomando como principal variable el capital humano, sin embargo, dependiendo del modelo se agregan más variables a estudiar; en su mayoría, los modelos plantean la medición de los activos intangibles dentro de una estructura financiera para identificar, medir e innovar:

Tabla 6.

Modelos de Capital Intelectual

MODELO	AUTORES Y FECHA	DEFINICIÓN	ELEMENTOS
1 Modelo de Intellectual Assets Monitor	Karl - Erick Sveiby (1997)	Este modelo representa el llamado Balance visible vs Balance invisible, en el cual se plantea que las competencias personales son las generadoras de la estructura interna y eterna de la compañía llegando a diseñar lo que el llama el monitor de activos intangibles.	1. Capital Humano 2. Capital Estructural 3. Capital Relacional
2 Modelo de Canadian Imperial Bank	Hubert Saint-Honge (1996)	Ilustra relación entre el Capital Intelectual y su medición y el aprendizaje organizacional.	1. Capital Finnciero 2. Capital Estructural 3. Capital Clientes 4. Capital Humano
3 Modelo de dirección estratégica por competencias: el capital intelectual	Eduardo Bueno (1998)	Utiliza la herramienta de la dirección estratégica por medio de las competencias. Se fundamenta en tres elementos: los de origen tecnológico, los de origen organizativo, los de carácter social.	1. Capital Humano 2. Capital Tecnológico 3. Capital Relacional 4. Capital organizativo 5. Capital Intangible
4 Modelo EFQM de excelencia	Mayerly Sánchez (2000)	Incluye aspectos relacionados con la Gestión del conocimiento, que subrayan la importancia de la innovación y el aprendizaje.	1. Criterios de agentes colaboradores y recursos 2. Criterio de procesos 3. criterio de resultados
5 Modelo de estructura de capital intelectual (Intelect)	Eduardo Bueno (1998)	Concentra el modelo en tres tipos de capital especificados en capital humano, capital estructural y capital relacional, que permiten a cualquier tipo de organización desarrollarse.	1. Capital Humano 2. Capital Estructural 3. Capital Relacional

(Rodríguez y González, 2013)

Al hacer la revisión de la tabla anterior de modelos del capital intelectual, se puede concluir que la mayoría de los modelos tienen como elementos al capital humano, capital estructural y capital relacional; a su vez, estos están soportados en herramientas de gestión como: el benchmarking, el espiral del conocimiento y el proceso administrativo, lo que quiere decir, que dichos modelos están soportados en su efectividad.

3.1.3. Modelos de creación y gestión del conocimiento.

El termino modelo proviene del italiano *modello*. Es un ejemplar o punto de referencia para ser imitado o reproducido según la Real Academia Española. La palabra puede utilizarse en distintos ámbitos y con diversos significados.

En el contexto de este escrito un modelo de gestión es un esquema o marco de referencia sistemático que permita planificar, organizar, controlar y medir el proceso de creación de conocimiento.

Se presenta un concentrado de modelos retomados por Angulo y Negrón (2008) quienes estudiaron diversos modelos de creación, gestión y medición de conocimiento para proponer un nuevo modelo basado en los anteriores modelos y presentarlo como el modelo holístico.

3.1.3.1. *Modelo de creación del conocimiento (Nonaka Takeuchi).*

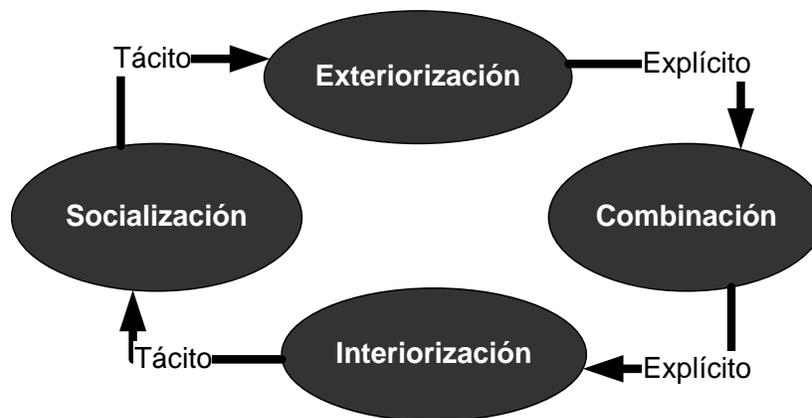


Figura 10. Modelo de creación del conocimiento, Angulo y Negrón, 2008.

Fases del modelo de creación:

- i. Socialización: transferir conocimiento tácito a tácito mediante la observación, imitación y práctica a esta fase se le conoce como socialización;
- ii. Exteriorización: transformar conocimiento de tácito a explícito el cual pueda ser comunicado a otras personas, a esta fase se le conoce como articulación;
- iii. Combinación: estandarización del conocimiento guardándolo en manuales o documentos, a esta fase se conoce como combinación;
- iv. Y finalmente la fase de internalización en la cual el conocimiento se vuelve tácito y propicia la creación de nuevo conocimiento.

3.1.3.2. *Modelo de gestión del conocimiento de KPMG CONSULTING.*



Figura 11. Modelo KPMG CONSULTING, Angulo y Negrón, 2008

Este modelo identifica los factores que condicionan la capacidad de aprendizaje de una organización de manera individual, en equipos de trabajo y como organización, así como los resultados esperados, dando resultado a la interrogante de ¿qué factores condicionan el aprendizaje de una organización y que resultados produce dicho aprendizaje?

Este modelo correlaciona elemento como: el liderazgo, la cultura organizacional, los mecanismos de aprendizaje y las actitudes de las personas para determinar la capacidad de aprendizaje de la organización.

3.1.3.3. Modelos de gestión del conocimiento de Andersen.

Este modelo se divide en dos perspectivas 1) individual y 2) organizacional. La primera se refiere a la responsabilidad personal de convertir el conocimiento tácito en explícito para ser compartido y la segunda hace referencia al compromiso de crear la infraestructura de soporte, procesos, cultura, tecnología y sistemas que permitan capturar, analizar, sintetizar, aplicar, valorar y distribuir el conocimiento generado.

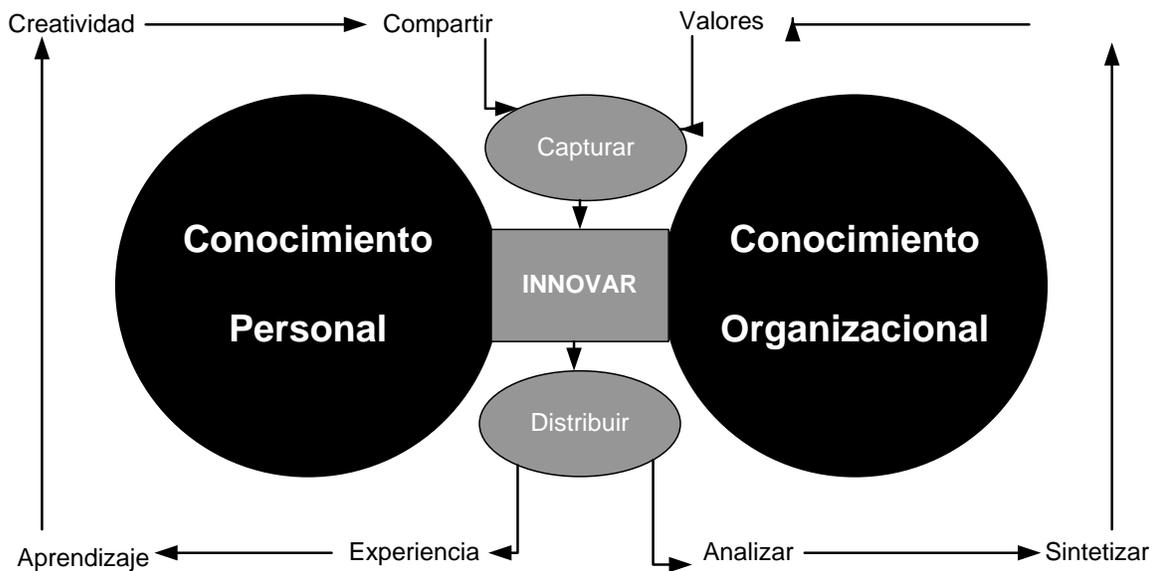


Figura 12. Modelo de GC de Andersen, Angulo y Negrón, 2008

3.1.3.4. Modelo Holístico.

Se considera holístico por que toma en cuenta la integridad del individuo en su fuero interior y en el contexto que lo rodea, al mismo tiempo tiene una condición cíclica por que la gestión del conocimiento es una actividad inagotable.

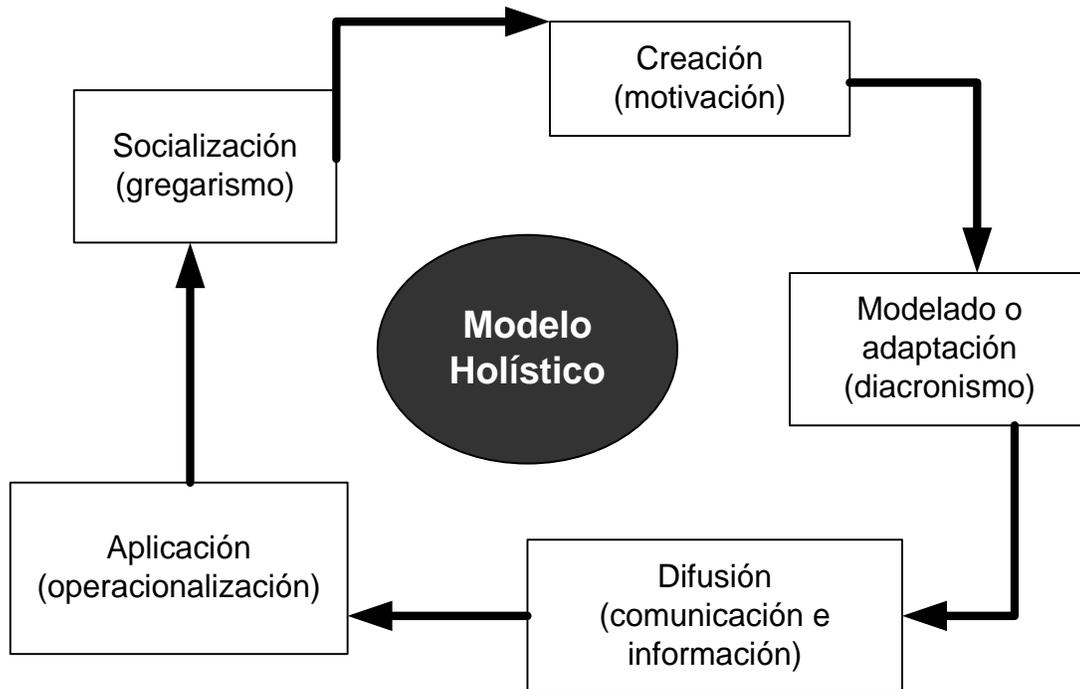


Figura 13. Modelo Holístico, Angulo y Negrón, 2008

- Socialización: la conjugación de factores biológicos, psicológicos y sociales en los que el individuo construye sus escalas de valores, motivaciones y marca las actitudes hacia el logro de sus objetivos.
- Creación: depende de la percepción que tenga el individuo de los objetos que lo rodean, donde influyen aspectos como el intelecto y las experiencias adquiridas por las personas para la creación de conocimiento.
- Difusión: la difusión del conocimiento se convierte en un elemento fundamental para el proceso productivo.
- Aplicación: generación y aplicación del conocimiento.



3.1.4. Herramientas y tecnologías para la gestión del conocimiento

El continuo avance tecnológico y la globalización de mercados han generado un nuevo entorno de competitividad entre las empresas comprendidas por dos aspectos interrelacionados: 1) el uso de las tecnologías de información y comunicación y 2) el conocimiento como recurso fundamental para las organizaciones (Pérez y Dressler, 2007).

Las herramientas son artefactos tecnológicos que agilizan trabajos y mejoran la calidad de vida de las personas. Están diseñadas para facilitar el trabajo y permitir que los recursos sean aplicados eficientemente intercambiando información y conocimiento dentro y fuera de las organizaciones (Pérez y Dressler, 2007).

El proceso de la gestión del conocimiento dentro de las organizaciones solo podrá adquirir y mantener ventajas competitivas con el uso y la gestión adecuada del conocimiento. La gestión del conocimiento considera el conjunto de procesos que permiten utilizar el conocimiento como factor clave para añadir y generar valor. Esta gestión no solo incluye los procesos de creación, estructuración, transformación y transferencia del conocimiento, hasta su almacenamiento e incorporación a los procesos de la organización (Pérez y Dressler, 2007).

Estos procesos de socialización, interiorización, exteriorización y combinación están íntimamente relacionados siendo difíciles de separar, puesto que en la práctica pueden producirse de forma simultánea, transito que lleva asociada una enorme complejidad puesto que al no poder interactuar directamente con el conocimiento se hace necesario desarrollar acciones y herramientas que permitan interactuar entre las personas (Pérez, 2016, pág. 41). El autor Mario Pérez (2016) en la Tabla 7 las propiedades y funciones de las TIC's relacionadas al proceso de conocimiento.

Tabla 7.
Herramientas para la Gestión del conocimiento

Procesos	TIC	Efectos de las TIC
Socialización	Páginas amarillas y mapas de conocimiento, Intranet, Portal corporativo, Comunidades virtuales, Video conferencia, Groupware.	Permite obtener conocimiento tácito a partir de otro conocimiento tácito mediante observación, imitación y práctica.
Exteriorización	Datawarehouse, Software de simulación, Sistemas multimedia, Portales de conocimiento, Workflow, Intranets, Correo electrónico, Groupware,.	Permite la descripción formal o representación de conocimiento tácito y su puesta a disposición de toda la organización.
Combinación	Internet, Groupware, Buscadores, Data warehouse, Intranet, Portal corporativo, Foros y Correo electrónico, Gestión documental.	Permite el acceso, utilización conjunta y almacenamiento de distintos conocimientos explícitos. Lo que facilita generar nuevos conocimientos.
Interiorización	Foros, Realidad virtual, simulación, Data mining, Inteligencia artificial, Páginas amarillas, Comunidades de prácticas.	Permite el acceso a conocimientos explícitos y su asimilación y comprensión mediante la reflexión, simulación y la puesta en práctica.

(Mario Pérez, 2016)

La evolución de las TIC's en el contexto tecnológico, ha producido avances radicales tanto en los soportes físicos, con mayor velocidad y capacidad de procesamiento y almacenamiento de la información que posibilita la digitalización de cualquier tipo de información, sonidos, imágenes, etc., utilizar las redes fijas y móviles, para transferir información entre los usuarios y el sistema, que facilita a distintos equipos y plataformas conectarse y trabajar de manera coordinada en tiempo real. Por ejemplo, las tecnologías de aplicaciones inalámbricas y móviles, WAP, wireless application protocol, WIFI y bluetooth, que permiten acceder e interactuar desde cualquier sitio a la información desplegada en internet.

Dentro de las TIC's el desarrollo de software como herramienta informática en las que pueden destacar (Pérez y Dessler, 2007):

- **Intranets:** red privada de una organización diseñada y desarrollada siguiendo protocolos propios y funcionamiento de Internet y navegador web que dan acceso a documentación



de la empresa, informaciones corporativas, aplicaciones informáticas, incluso la publicación de información y conocimientos personales de cada empleado.

- **Software de simulación y realidad virtual:** aplicaciones que permiten minimizar los costes de la realización de prototipos, experimentar nuevas ideas y simular la aplicación de conocimientos.
- **Workflow:** aplicaciones que facilitan la distribución, seguimiento y ejecución de las tareas o flujos de un trabajo.
- **Video conferencias:** sistema que permite a varias personas, sin importar su ubicación geográfica, entablar una conversación con soporte de audio y video en tiempo real.
- **Datamining:** tecnología que permite la explotación y análisis de los datos almacenados por la organización, buscando entre ellos relaciones y patrones de comportamiento no observables directamente.
- **Datawarehouse:** almacén de datos de gran capacidad que sirve como base común de toda la organización.
- **Inteligencia artificial:** aplicaciones informáticas a las que se dota de prioridades asociadas a la inteligencia humana.
- **Motores de búsqueda:** software diseñado para rastrear fuentes de datos tales como bases de datos para facilitar su búsqueda y recuperación.
- **Gestión documental:** aplicaciones para la digitalización de documentos, almacenamiento, control y disponibilidad para su consulta y/o modificación.
- **Mapas de conocimiento y páginas amarillas:** directorios que facilitan la localización de conocimientos dentro de la organización.
- **Mensajería instantánea y correo electrónico.**
- **Groupware:** tecnología diseñada para facilitar el trabajo y compartir informes y aplicaciones informáticas.

Existe otro tipo de herramientas utilizadas para la gestión del conocimiento como:

- **Mapas de conocimiento:** son directorios que facilitan el control de la situación del conocimiento en las empresas (¿Qué conocimiento? ¿para qué? ¿dónde está?) mediante el desarrollo de guías y listados de personas, o documentos, por áreas de actividad o materias de dominio.
- Portales del conocimiento:



La gestión del conocimiento ha dado pie a numerosos debates acerca de los beneficios que genera la aplicación de las TIC's en las organizaciones. Sin embargo, la implantación conlleva algunas dificultades aun tratándose de organizaciones dotadas de infraestructuras técnicas, medios económicos y personal proactivo, identificar límites a dicho desarrollo que se agrupan en tres tipos de barreras:

- A. Espaciales: identificar donde reside el conocimiento dentro y fuera de la organización y como transferirlo y tangibilizarlo para acceder a él con libertad.
- B. Temporal: sostenibilidad del conocimiento en el tiempo y permitir su uso multi-usuario y multi-ocasión.
- C. Jerárquico- social: la cultura, la rigidez jerárquica del organigrama y las relaciones sociales entre los miembros de la organización para bloquear el desarrollo, transmisión, generación y aplicación de conocimiento.

En conclusión, las TIC's han sido un impulsor para el auge de la gestión del conocimiento a nivel mundial. Ellas permiten acceder, compartir y generar conocimientos en cualquier parte del mundo en conjunto con personas de diferentes culturas, nacionalidades, experiencias y perspectivas sobre el mismo o varios temas de interés. Dentro de una organización las TIC's permiten un mejor manejo, control y flujo de información hacia las distintas áreas y departamentos de la misma para facilitar la creación de conocimientos que agregan valor a los productos y/o procesos, y de esta manera generar una ventaja competitiva frente al mercado.



3.2. Gestión Tecnológica.

En la actualidad, las tecnologías se mantienen en constantes cambios, mejoras y creación de ellas para cubrir o implantar necesidades en el mercado global. Las nuevas tecnologías surgen a cada momento, en la actualidad, el factor tecnológico en las organizaciones se ha convertido en un determinante para su éxito.

Debido a la importancia que ha tomado la tecnología dentro de una organización su adquisición, adaptación, implementación y apropiamiento debe ser gestionada e incorporada como parte de las estrategias a seguir.

3.2.1. Tecnología.

Antes de entrar en el tema de gestión tecnológica es relevante entender el concepto de tecnología. Este concepto tiene diferentes significados y enfoques a continuación se presentan algunas definiciones.

- “La tecnología es el medio a través del cual se traslada el conocimiento científico a la solución de problemas concretos de una manera efectiva” (Zartha, 2009, pág. 2).
- “Tecnología es crear competencias y se expresa en entidades tecnológicas que consisten en aparatos, procedimientos y habilidades” (Vanwyk, 2004, citado por Zartha, 2009, pág.2)
- La tecnología también se puede definir como “el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejores productos, procesos o servicios” (Benavides, 1998, citado por Zartha, 2009, pág.3)
- La NMX-GT-001-IMNC-2007 define a la tecnología como el “grado de obtención del valor potencial de un recurso, mediante conocimientos y habilidades relativas al saber hacer y su combinación con recursos materiales, de manera sistemática, repetible y reproducible”.
- Lewis Munford (1971, pág.10) plantea que la tecnología es el resultado de una expresión creativa del ser y un ejercicio de la mente en tanto que, como acción humana, refleja una autorrealización creativa evidente en los aspectos funcionales, prácticos y



técnicos las máquinas y, como ejercicio de la mente refleja los aspectos psicológicos, éticos y estéticos de la subjetividad.

Existen diferentes enfoques sobre la tecnología, pueden ser agrupadas en tres clasificaciones (Osorio, 2002):

1. Enfoque instrumental o artefactual. En este enfoque se considera que las tecnologías son herramientas o artefactos. Se trata de una manera de ver al hombre y la máquina, en donde el primero es influido por ella en su vida profesional, en su vida privada, en su psiquismo. Pero se trata de una manera de ver que no permite darse cuenta que la técnica es la que engloba a los dos y que la máquina no es más que una expresión en ella.
2. Enfoque cognitivo. “Considera a la tecnología como ciencia aplicada y a la ciencia como una búsqueda por nuevas leyes de la naturaleza, la cual es conducida por la arrogancia y la libertad del espíritu” (Osorio, 2002, pág. s/p).
3. Enfoque sistémico. La noción de sistema técnico se ha vuelto un lugar de referencia para definir a la tecnología, incluso para aquellos que prefieren hablar de técnicas antes de tecnología. En el caso de Quintanilla, la noción de sistema ha servido para definir a la tecnología, como sistemas de acciones intencionalmente orientados a la transformación de objetos concretos, para conseguir de forma eficiente un resultado valioso (Quintanilla, 1.988). Pacey, a su vez, propone comprender la tecnología sobre la base de una práctica social, con una serie de componentes interrelacionados; y Hughes, propone una noción de sistema técnico en donde hay que tener en cuenta a los componentes (físicos, de conocimientos, organizacionales), a los actores, y en particular a la dinámica del propio sistema.

Según Mitcham 1989 el concepto de tecnología puede definirse en dos visiones: 1) ingenieril esta visión asume la tecnología desde dos corrientes (la mecánica aplicada y la manufacturera) la visión mecanicista analiza, los principios de la mecánica de Newton, la situación y aplicabilidad de los concepto científicos de la fabricación de artefactos que permiten, por un lado, el dominio del mundo y la naturaleza como ejercicio de libertad humana, y por tanto, la explicación y comprensión de tal dominio desde la referencia de creación intencionada.



A diferencia de las reflexiones de la tecnología desde el punto de vista ingenieril el campo de 2) la tecnología humanista no analiza sobre la concepción de dominio, producción y beneficio de la tecnología, sino que, desde la interpretación de textos repasa sistemáticamente en las implicaciones éticas, medioambientales y sociales de la tecnología, entre otras; implicaciones que explican la relación entre los humanos y la tecnología en un intento por lograr el entendimiento y comprensión necesarios para establecer la responsabilidad humana sobre la tecnología, sus impactos y su generación desmedida.

En los últimos años, la tecnología se ha convertido en un activo de las organizaciones, que si se administra de manera eficiente puede generar ingresos de manera continua.

3.2.2. Gestión tecnológica.

La gestión tecnológica surgió como respuesta a la necesidad de manejar el factor tecnológico con el sentido estratégico que se le ha otorgado en la organización (Castellanos, 2008). Desde el comienzo, la gestión tecnológica ha recibido diferentes nombres, a partir de las cuales se identifican cuatro escuelas de pensamiento:

1. La gestión de la investigación y desarrollo,
2. La gestión de la innovación,
3. La planeación tecnológica,
4. La gestión estratégica de la tecnología.

En la Figura 14 se presenta la evolución histórica de la gestión tecnológica:

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN DIVERSOS CONTEXTOS

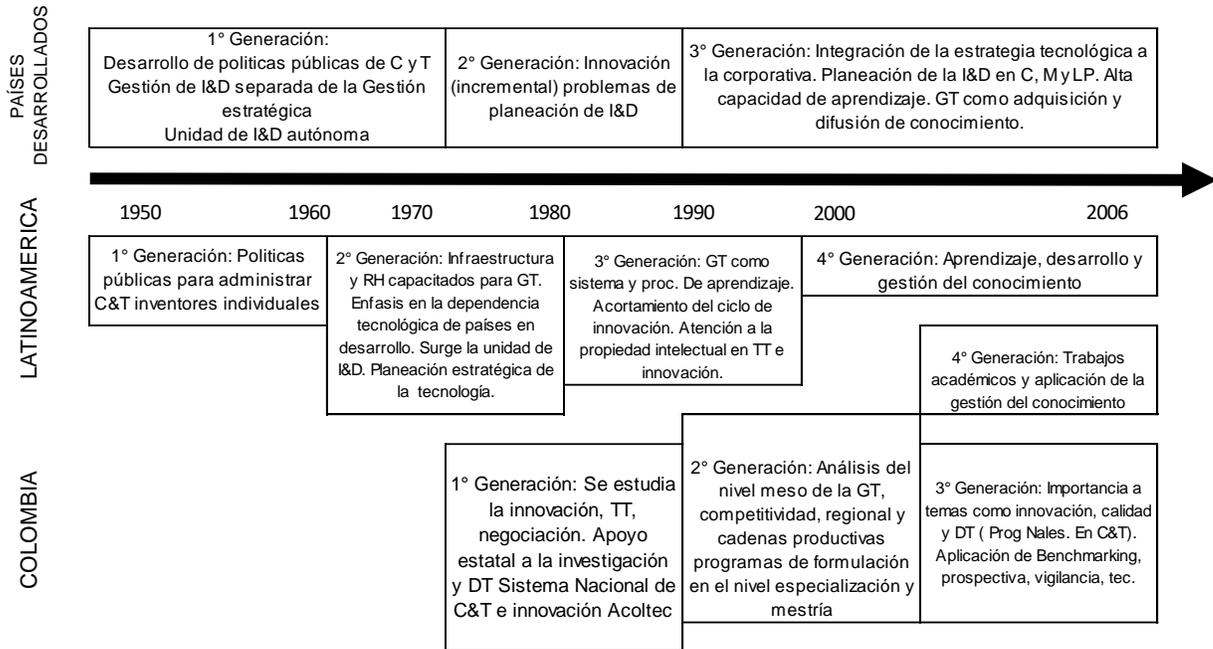


Figura 14. Evolución histórica de la Gestión Tecnológica, Castellanos, 2008

José G. Odremán R. (2014, pág. 181) hace referencia a autores definiendo el concepto de gestión tecnológica.

- “Como proceso, la gestión tecnológica abarca la planeación, dirección, control y coordinación del desarrollo e implementación de capacidades tecnológicas para formular y alcanzar los objetivos estratégicos y operacionales de la organización” (Technology, 1987).
- “La gestión tecnológica consiste en el desarrollo científico de técnicas para entender y resolver una diversidad de problemas, tales como la predicción, la proyección y la prospección tecnológica, el buen manejo de apoyos gubernamentales, de la información científica y tecnológica, de las estructuras organizacionales adecuadas para la investigación y el comportamiento humano en el proceso de desarrollo tecnológico, la planeación y control de proyectos, la vinculación entre las unidades

de investigación y las de producción, la legislación en la materia, etc.” (Solleiro, 1988).

- “En términos tecnológicos, la gestión podría concebirse como la administración del conocimiento para dinamizar un proceso productivo a través de la introducción de innovaciones tecnológicas” (Rivera, 1995).
- La NMX.GR-IMNC-2007 define a la gestión tecnológica como “conocimientos organizados entorno a procesos, métodos y prácticas que actúan sobre la planeación, desarrollo, control, integración y capitalización de los recursos para la implantación de cambios tecnológicos o innovaciones en empresas e instituciones con el propósito de mantener o mejorar a posición competitiva”.

La gestión tecnológica tiene como objetivo “manejar la variable tecnológica en la estrategia global de la empresa”, cuyas actividades son: identificación y obtención de tecnología, la investigación, el desarrollo y/o adaptación de nuevas tecnologías a la empresa, explotación en la producción y vigilancia tecnológica. Esto puede expresarse también como el diagrama de la Figura 15 Gallego (2005).

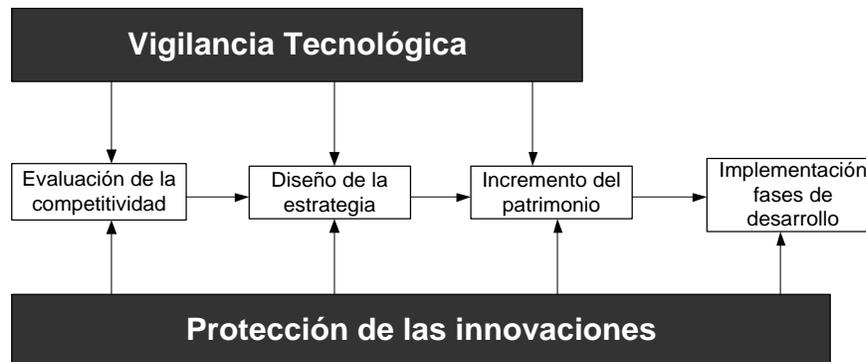


Figura 15. Funciones del proceso de Gestión Tecnológica, Hidalgo, 1999.

El proceso de gestión tecnológica está representado por la figura 9:

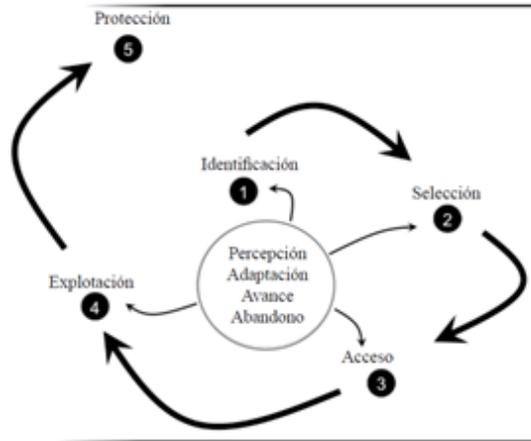


Figura 16. Proceso de Gestión Tecnológica, Ortiz y Nagles, 2013

A continuación, se describen cada una de las etapas del proceso de Gestión Tecnológica presentados por los autores Ortiz y Nagles (2013):

1. Identificación de tecnología.

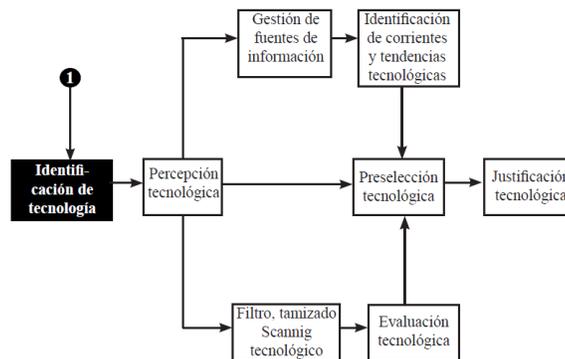


Figura 17. Identificación de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013

La identificación de la tecnología se puede definir como un mecanismo mediante el cual las organizaciones pueden llegar a concientizar la existencia de tecnologías emergentes

que resolverían sus necesidades (Gayno, 1999). La percepción tecnológica conforma las actividades de: gestión de fuentes de información, scanning tecnológico el cual busca capturar señales externas de los clientes, canales de distribución, tecnología, política, economía y sociales que afectan el desarrollo tecnológico y del negocio. Esto permite identificar las tecnologías de los competidores, posibles innovaciones, la aplicación a negocios y la transferencia. A partir de esta información se realiza una pre-selección de la tecnología a seguir en la empresa.

2. Selección del rumbo tecnológico

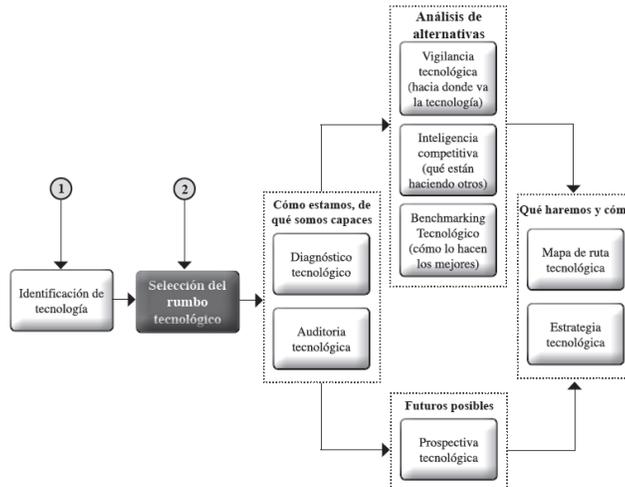


Figura 18. Selección del rumbo tecnológico, Ortiz y Nagles, 2013

Se establece el conjunto de actividades mediante las cuales, se define la ruta tecnológica a seguir en periodos de corto, mediano y largo plazo. En este paso se sustenta el desarrollo de la planeación tecnológica bajo las diferentes herramientas de gestión como la prospectiva (futuros posibles), vigilancia (hacia dónde va la tecnología), auditoría y diagnóstico (como estamos, de que somos capaces), ejercicios de inteligencia competitiva (que están haciendo otros) y benchmarking tecnológico (como lo hacen otros) que permiten definir el mapa de ruta.

3. Acceso o adquisición de la tecnología

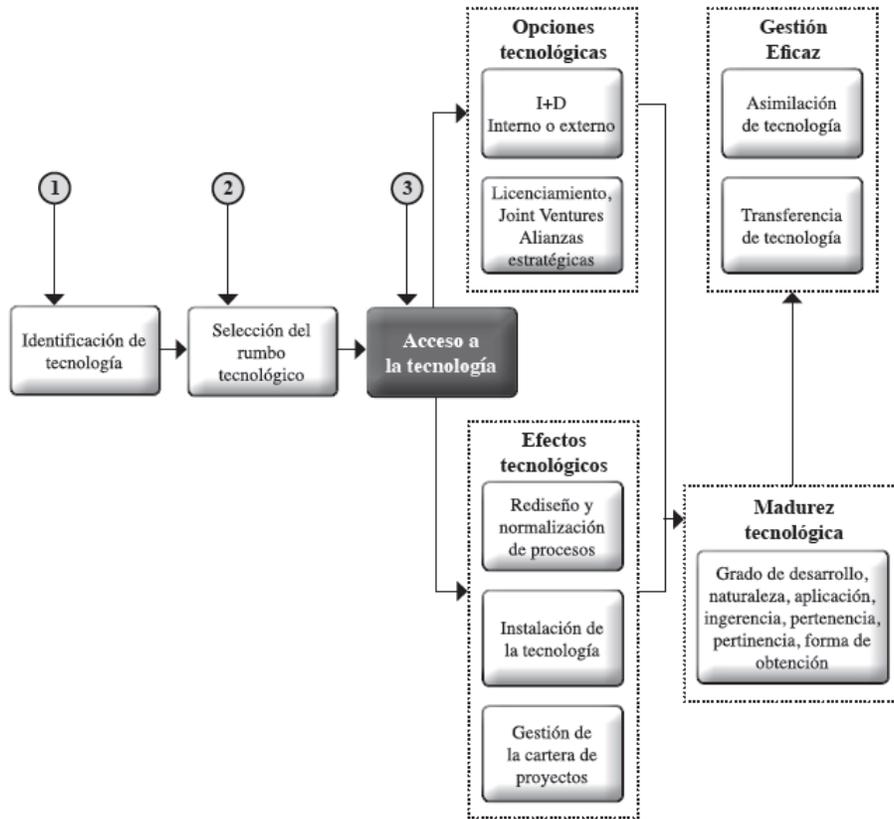


Figura 19. Acceso o adquisición de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013

Establece la forma como la empresa define estratégicamente obtener la tecnología que resulta de su interés, así como establecer cuál es la mejor manera de acceder a ella. El impacto que genera esta etapa en la organización cubre aspectos como el rediseño y normalización de procesos, la supervisión y control de la instalación de la tecnología.

4. Explotación de la tecnología

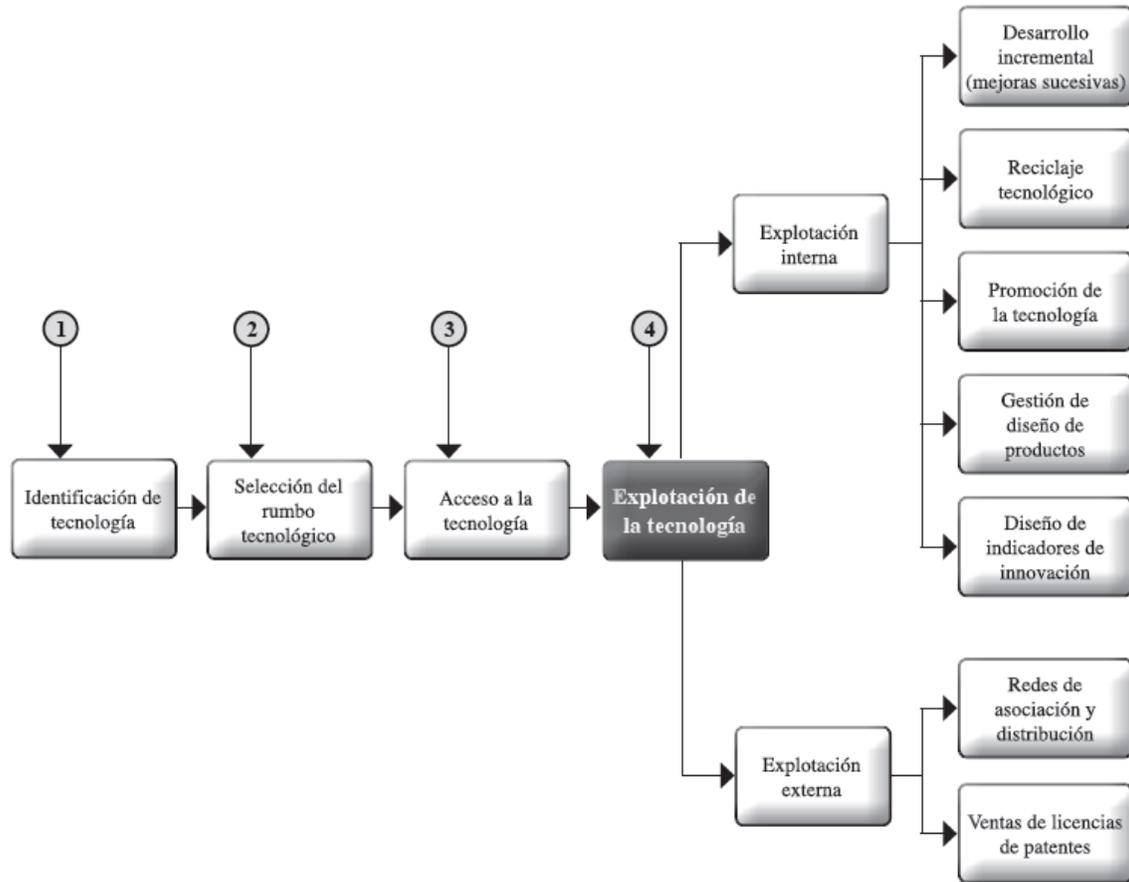


Figura 20. Explotación de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013

El objetivo de la explotación de la tecnología radica en la capacidad de innovación en productos, servicios, mejoras en los procesos que promuevan el desarrollo externo de redes de asociación y distribución buscando establecer cierto tipo de liderazgo en el mercado. Dussauge (1992) describe dos tipos de explotación: interna que hace referencia a la utilización de las tecnologías para el diseño, desarrollo, manufactura y ventas de productos; y externa busca la transferencia de capacidades a otros negocios.

5. Protección de la tecnología

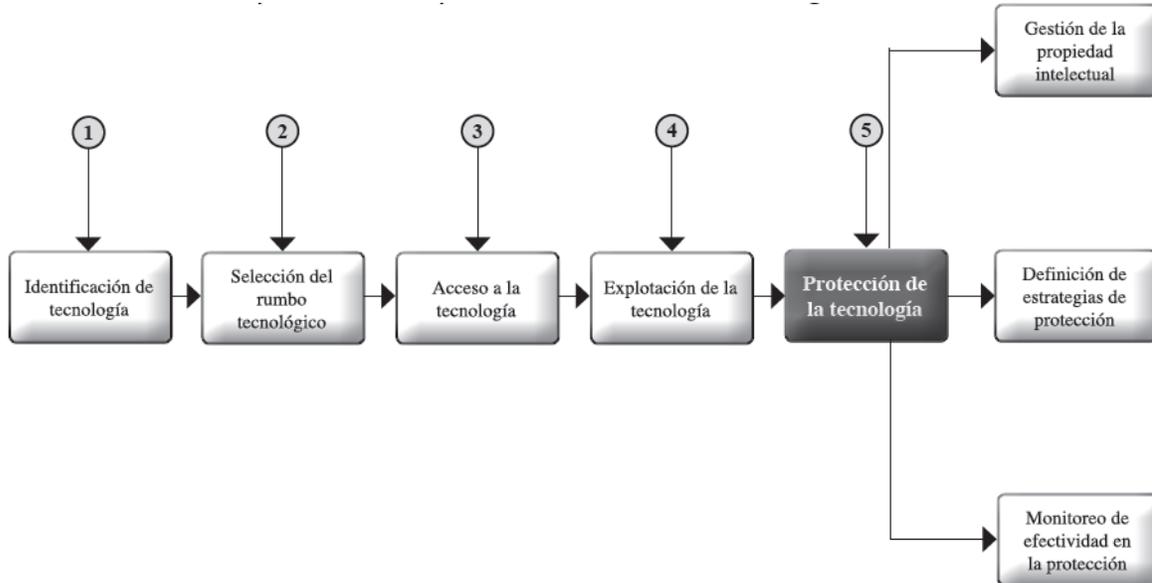


Figura 21. Protección de la tecnología, Ortiz y Nagles, 2013

La tecnología se convierte en una ventaja competitiva para las empresas. La protección de la tecnología es uno de los mejores incentivos para generar innovaciones.

La gestión tecnológica se puede materializar en una estrategia tecnológica o un plan tecnológico que se define como “la utilización de tecnología para obtener una ventaja sostenible ante los competidores; es un plan de acción que involucra las funciones de investigación, desarrollo, diseño, fabricación, marketing, ventas, distribución, servicio al cliente, pero éstas articuladas a la estrategia empresarial” (Gallego, 2005).

Dentro del proceso de la gestión tecnológica se destacan ciertos temas de utilidad para el desarrollo de la tesis y a continuación se presentan:

● Planeación Tecnológica

La planeación es la elaboración de estrategias que permiten alcanzar metas y objetivos establecidos. El plan tecnológico comprende los siguientes puntos: la adquisición de tecnología es quien permite la incorporación de la tecnología a la empresa; la adaptación de la tecnología es la transformación de la tecnología que no puede ser incorporada a la

empresa para su utilización; y la asimilación es el proceso de aprendizaje para la obtención de una nueva tecnología. Este proceso define las metas tecnológicas y establecimiento de prioridades, estructurar planes y crear sistemas de evaluación efectivos.

El desarrollo de una estrategia tecnológica convencional se obtiene de un plan tecnológico que establece: la misión corporativa, la fijación de objetivos y metas, la iniciativa tecnológica, formulación, evaluación, selección, implementación de la estrategia y el resultado esperado (Ortiz, 2013). Establecer un plan tecnológico recoge todo el ejercicio de valoración de la tecnología y en la Figura 22 se muestra los pasos y la Tabla 8 las actividades a realizar en cada paso para la planeación tecnológica por los autores Ortiz y Nagles (2013).

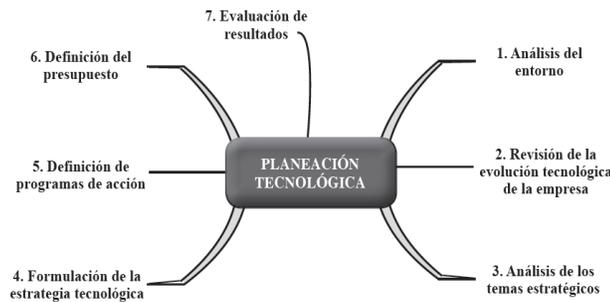


Figura 22. Pasos para la planeación tecnológica, Ortiz y Nagles, 2013



Tabla 8.
Actividades para el Plan Tecnológico

PASOS	ACTIVIDADES
Análisis de entorno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del área de negocio, productos y servicios de la empresa. 2. Características del mercado. 3. Características de los clientes. 4. Análisis de la competencia. 5. Caracterización del entorno tecnológico global.
Evolución tecnológica de la empresa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de las tecnologías en uso que inciden en las diferentes áreas del negocio. 2. Caracterización de las tecnologías, impacto competitivo y estado de madurez 3. Grado de dominio y control que tiene la empresa. 4. Evaluación de la posición competitiva - tecnológica actual y deseable. 5. Sostenibilidad de la posición tecnológica actual y evaluación del esfuerzo tecnológico. 6. Identificación de las necesidades tecnológicas de cada área del negocio. 7. Identificación de las sinergias tecnológicas existentes entre las distintas áreas del negocio. 8. Análisis de las posibilidades ofrecidas por el mercado para la adquisición e incorporación de tecnologías. 9. Estrategia tecnológica actual en relación con las distintas áreas del negocio. 10. Prioridades tecnológicas actuales y proyectos en curso o programados para la incorporación de tecnología.
Análisis de los temas estratégicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de las variables críticas del negocio. 2. Análisis de las fortalezas y debilidades. 3. Análisis de las oportunidades y amenazas.
Formulación de la estrategia tecnológica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de directrices estratégicas que permitan establecer la orientación estratégica del negocio en términos tecnológicos. 2. La definición de acciones tácticas para implementar las directrices estratégicas.
Programa de actuación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan o cartera de proyectos de I+D 2. Programa de adquisición de tecnología externa. 3. Organización de los programas especiales



	de investigación en tecnología.
Presupuestos	1. Por área tecnológica. 2. Por áreas administrativas.
Evaluación de resultados y retroalimentación	1. Indicadores de gestión. 2. Control de gestión.

(Ortiz y Nagles, 2013)

● Adquisición de la tecnología

La adquisición de la tecnología se refiere a la actividad mediante la cual se incorpora una tecnología a la empresa. Para realizar esta actividad es necesario identificar la tecnología que se quiere dominar, la forma de adquisición y como se explotará.

La adquisición de tecnología puede adoptar diferentes modalidades (Moreno y Moreno, 1985), tales como:

- La tecnología puede producirse en la empresa o fuera de ella.
- La adquisición a terceros a través de contratos con empresas nacionales e internacionales.
- Adquisición libre o mediante la compra en el mercado.
- Si está libre en el mercado y puede ser vendida o presenta restricción.
- La tecnología no se desea vender.
- Si está disponible a la venta, se puede optar por la compra o por la copia.

Si se elige la compra de la tecnología se puede conseguir un contrato de licencia Know How, patente, asistencia técnica, entrenamiento, construcción, administración y operación. Por el otro lado, si se compra la tecnología se puede optar por la copia la cual está dada por: copia con adaptación y sin adaptación.

En general, los pasos para llevar a cabo la adquisición de tecnología son los siguientes (Valdés, 1986):

- Identificación y definición de una necesidad tecnológica.
- Búsqueda de posibles oferentes.
- Análisis tanto de oferentes como de sus propuestas.
- Selección de oferente que mejor satisface la necesidad tecnológica.



- Definición, estructuración y firma del contrato tecnológico.
 - Recepción de la tecnología.
- Adaptación de la tecnología

La adaptación de la tecnología toma lugar cuando existe la información suficiente sobre la tecnología como para hacer ajustes que sean útiles para la exigencia del mercado. El motivo para que una tecnología sea adaptada en la dificultad en su aplicación y utilización en su estado original para dar solución a problemas específicos.

Dentro de la adaptación de tecnología existen dos tipos: la adecuación y la adaptación. La adecuación busca que la tecnología satisfaga ciertas necesidades que atienda a condiciones físicas particulares y al recurso humano que lo opera. Por otra parte, la adaptación puede ser parcial y total.

● Asimilación de tecnología

La asimilación de tecnología es el proceso de aprendizaje de la operación de una tecnología (Valdés, 1986). Para que una persona o empresa pueda asimilar determinados conocimientos es necesario que tenga bases o fundamentos sobre lo que pretende asimilar; así pues, cuando se adquiere una tecnología y se habla con propiedad de asimilación tecnológica es porque se ha adquirido la capacidad y se puede ejercer el dominio total sobre ella. Este dominio se entiende de la siguiente forma (Moreno y Moreno, 1987, pág. 37).

- Una plena aplicación a las actividades productivas en que se utiliza.
- Su reproducción, adaptación y mejoramiento.
- La aplicación a nuevas situaciones dentro de la empresa.
- La distribución de ella a terceros.

La asimilación de tecnología se clasifica en cuatro etapas las cuales se abordan en la Tabla 9:



Tabla 9.
Etapas del proceso de asimilación tecnológica

Etapa de asimilación	Características
Capacitación inicial	<p>Contrato firmado (planta en construcción o equipo en instalación).</p> <p>Profesionales y técnicos de la firma receptora tomando curso en las instalaciones del oferente.</p> <p>Profesionales y técnicos del oferente permanentemente asignados en la planta de la firma receptora.</p> <p>Los cambios en el proceso son dirigidos por los profesionales y técnicos de la firma oferente.</p> <p>Los profesionales y técnicos de la firma receptora consultan con poca familiaridad los manuales de operación.</p>
Operación eficiente	<p>Etapa donde se opera con poca eficiencia; se espera al final operar eficientemente.</p> <p>Asiste sólo el personal de recién ingreso al curso del oferente.</p> <p>En circunstancias extraordinarias, se encuentra personal técnico del oferente en las instalaciones de la firma receptora.</p> <p>Los cambios en el proceso y la mayoría de las fallas son dirigidas y ejecutadas por personal de la firma receptora.</p> <p>Los profesionales y técnicos de la firma receptora consultan con gran familiaridad los manuales de operación.</p> <p>Crece la productividad mes a mes.</p>
Asimilación avanzada	<p>Etapa crítica en el proceso de asimilación.</p> <p>El receptor de la tecnología es capaz de hacerle preguntas al oferente quien carece de referente, desconoce la respuesta o evita responder.</p> <p>Ha pasado un año o más y no se recibe visita del personal técnico del oferente.</p> <p>El personal de la firma receptora ha hecho adaptaciones y mejora en los procedimientos de operación del equipo.</p> <p>Han sido documentadas las adaptaciones y mejoras en los procedimientos y estas forman parte de los manuales de operación.</p> <p>La productividad es casi tan buena o mejor que la del oferente o competidor (3% a 5%).</p> <p>La firma receptora entrena y capacita a su personal técnico.</p> <p>Se alcanza una curva de aprendizaje que asegura la autonomía.</p>



Independencia tecnológica	<p>Etapa de acumulación sistemática de suficiente experiencia y conocimiento.</p> <p>El receptor mismo se contesta las preguntas, utiliza la información técnica disponible y su propio conocimiento, así como su propio desarrollo tecnológico.</p> <p>Las visitas a esa planta están severamente controladas.</p> <p>Los profesionales y técnicos han hecho innovaciones sustanciales al equipo y al proceso.</p> <p>Algunas innovaciones han sido patentadas y permanecen en secreto.</p> <p>Se tienen cálculos y bitácoras de las mejoras al equipo.</p> <p>Los cambios en operación han sido originados por las innovaciones al equipo o al proceso y han sido debidamente documentadas.</p> <p>La productividad ha aumentado por lo menos un 10% por encima de los competidores.</p> <p>El receptor puede vender su propia tecnología.</p>
----------------------------------	--

(Ortiz y Nagles, 2013)

Para llevar a cabo la asimilación tecnológica se deben realizar tres actividades al interior de la empresa.

- Documentación: tiene como finalidad el resguardo de la información y el conocimiento.
- Capacitación: es la difusión del conocimiento documentado.
- Actualización: es el proceso mediante el cual se logran mejoras en el conocimiento asimilado.

● **Transferencia de tecnología**

La Transferencia de tecnología es el proceso mediante cual se lleva a cabo la transmisión del Know How, de conocimientos y tecnología del creador tecnológico al usuario. Las fuentes de transferencia de la tecnología son de diversos tipos tales como universidades, centros de investigación, laboratorios, empresas. Hay que tener en cuenta que transferir tecnología implica adquirir, ceder, compartir, licenciar, acceder o posicionar conocimiento innovador en el mercado.



La transferencia de tecnología tiene barreras para llevar a cabo el proceso de transmisión de conocimiento o tecnología dentro de la organización, se identifican dos principales barreras: las barreras organizativas se dan cuando el proceso de transferencia presenta deficiencia en la planificación y control. Las barreras personales se presentan cuando se da el rechazo de la tecnología durante su adopción (Ortiz, 2013). Las modalidades para la transferencia de tecnología son:

- Contrato de licencias patentes.
- Cesión de derechos de uso sobre Know How.
- Venta de soluciones llave en mano.
- Creación de empresas conjuntas tipo Joint Ventures.
- Acuerdos de fabricación.
- Acuerdos de comercialización.
- Asistencia técnica.
- Spin Offs o externalizaciones.
- Contratos para el desarrollo externo de ejercicios de I+D.
- Acuerdos privados.
- Alianzas estratégicas.

Adicional a la metodología de Ortiz y Nagles (2013) se utiliza otra metodología basada en el International Center For Science and High Technology (ICS) presenta una guía para la identificación de necesidades tecnológicas y la metodología de un plan tecnológico en pequeñas y medianas empresas dividida en tres partes (ICS, 2001):

1. Encuesta empresarial y auditoria tecnológica.
2. Desarrollo de una estrategia de negocio.
3. Formulación de la estrategia tecnológica.

1. Etapa 1. Encuesta empresarial y auditoria tecnológica.

La auditoría tecnológica es una importante precondition para la formulación de un plan estratégico tecnológico. El resultado final de la auditoria tecnológica proporciona una



fotografía de la situación actual de la empresa en relación a su habilidad para utilizar su potencial tecnológico como un instrumento para alcanzar sus objetivos estratégicos.

En esta etapa de la metodología los autores proponen un cuestionario proporcionado por la metodología establecida por el ICS y se muestra en el Tabla 10, que debe ser realizado por los altos mandos de la empresa y personal de tecnología. Dicho cuestionario consta de una serie de preguntas enfocadas a medir los recursos tecnológicos de la empresa.

Tabla 10.
Cuestionario de Auditoría Tecnológica

Declaraciones	Puntaje
Las personas, en general, apoyarán los cambios necesarios que deberán hacerse para implementar una mejor gestión tecnológica	
La dirección demanda información sobre el estatus de los principales proyectos tecnológicos al menos dos veces al año	
Varias de las áreas de la empresa entienden claramente la relevancia de la tecnología para la competitividad	
La estrategia de la empresa está claramente definida	
Las actividades tecnológicas son consistentes con la estrategia general de la empresa	
Los recursos tecnológicos utilizados son consistentes con los plazos exigidos por las pautas estratégicas	
Hay una clara identificación de las áreas estratégicas tecnológicas	
Hay una clara definición sobre las fortalezas y debilidades de la empresa respecto a las áreas estratégicas tecnológicas	
Hay un adecuado balance entre la orientación a corto y largo plazo en los proyectos tecnológicos	
Hay un adecuado nivel de conciencia respecto a las tendencias del ciclo de vida de las estrategias tecnológicas para la empresa	
La autoridad y responsabilidades de la gestión de proyectos son claramente definidas y son adecuadas para las necesidades de la empresa	



Hay suficiente información sobre el estatus de cada proyecto respecto a presupuestos y plazos	
La empresa protege la propiedad intelectual correctamente cuando es necesario	
Hay un adecuado sistema de evaluación para evaluar la contribución de la tecnología a los objetivos de la empresa	
Hay una adecuado monitoreo y sistema de información para identificar las oportunidades y amenazas tecnológicas	
Hay una adecuada integración ente la áreas de la empresa encargadas de la innovación de productos y procesos	
Hay un uso adecuado de las alianzas tecnológicas	
Hay la información adecuada sobre temas de investigación en universidades e institutos de investigación desarrollando actividades relacionadas con las estrategias tecnológicas de la empresa	
El presupuesto de I + D en porcentaje de las ventas es consistente con los gastos de los competidores	

(ICS, 2001)

2. Etapa 2. Desarrollo de una estrategia de negocio.

El desarrollo de la estrategia consiste en definir los objetivos clave existentes y de nuevos negocios, así como, las acciones que deben ser tomadas para incrementar los objetivos y conocer los factores críticos de éxito.

Para ello se utilizan cuatro herramientas: 1) análisis de producto mercado, 2) análisis de tendencia, 3) identificación de factores competitivos del mercado y 4) priorización de estrategias y acciones.

El resultado de este análisis es de identificación de factores competitivos en el mercado necesarios para sobrevivir y ser exitosos.

3. Etapa 3. Formulación de la estrategia tecnológica.



El proceso para la formulación estratégica tiene tres fases:

1. Evaluación tecnológica: consiste en recolectar información del estado de la tecnología para evaluar la importancia de cada una de las tecnologías. Identificar a las tecnologías involucradas; analizar el impacto que tienen en la empresa, su posición competitiva y el mercado; y evaluar la capacidad tecnológica así como definir las fortalezas de la empresa frente a las tecnologías críticas.
 2. Selección de tecnología: consiste en identificar las tecnologías críticas en las que la empresa debe concentrarse y priorizar. Se utiliza una matriz de fortalezas en la cual se evalúa la capacidad tecnológica en donde se identifican las áreas que necesitan ser mejoradas.
 3. Definición de portafolio de proyectos tecnológicos: se clasifican en proyectos de investigación y desarrollo, y proyectos de inversión de capital. El primer paso es realizar una lista de proyectos de innovación tecnológica con los objetivos del proyecto, relevancia, impacto, costo y ciclo de vida. El segundo paso es seleccionar los potenciales proyectos y evaluarlos de acuerdo a los criterios establecidos por la organización. Por último, se evalúan los pros y contras de las tecnologías para elegir la mejor, ya sean compradas a externos o desarrolladas en la empresa.
3. Definición de portafolio de proyectos tecnológicos: se clasifican en proyectos de investigación y desarrollo, y proyectos de inversión de capital. El primer paso es realizar una lista de proyectos de innovación tecnológica con los objetivos del proyecto, relevancia, impacto, costo y ciclo de vida. El segundo paso es seleccionar los potenciales proyectos y evaluarlos de acuerdo a criterios. Por último, se evalúan los pros y contras de las tecnologías para elegir la mejor, ya sean compradas a externos o desarrolladas en la empresa.



Una vez reconocido el proceso de la gestión tecnológica se han identificado una serie de modelos utilizados para llevar a cabo esta disciplina en una organización, los cuales se detallan en el siguiente tema.

3.2.3. Modelos de gestión tecnológica.

En el contexto de este escrito un modelo de gestión es un esquema o marco de referencia sistemático que permita la planeación, desarrollo, control, implementación y estandarización de recursos tecnológicos. A continuación, se muestran algunos modelos de la gestión tecnológica.

3.2.3.1. *Modelo de Ray Geanhi.*

Es un modelo de gestión para industrias de base tecnológica. Divide la gestión tecnológica en tres subsistemas:

- Subsistema de transformación: hace referencia a la gestión de competencias en el núcleo de los procesos de transformación, es decir, aquellos que convierten propiedad intelectual en operaciones y desarrollo de nuevos productos.
- Subsistema de recursos: gestiona tres recursos clave para la gestión tecnológica (calidad de productos, procesamiento de información y comunicación, y personal).
- Subsistema de integración y visión: está orientada a la integración de competencia (proyectos tecnológicos y liderazgo y dirección visionaria).

3.2.3.2. *Modelo por Thamhain.*

Hace énfasis en 7 dimensiones involucradas en la gestión tecnológica:

- La gestión de la ingeniería, las ciencias naturales y las ciencias sociales.
- Las ciencias administrativas para la planeación, la selección, el desarrollo y la implementación de la tecnología.
- El desarrollo de capacidades operacionales y servicios de campo.
- Los procesos operacionales, herramientas, técnicas y personal.
- *La dirección y el liderazgo hacia el desarrollo de nuevos productos y servicios.

- El ambiente de negocios, la cultura organizacional y la estrategia de negocios y su influencia recíproca.
- La gestión de muchos componentes interdisciplinarios, la gestión de su integración en un solo sistema y la gestión de dicho sistema.

3.2.3.3. Modelo por Cotec.

Este modelo reconoce la gestión tecnológica como una práctica esencial de cualquier negocio y resalta la relación entre la tecnología y la innovación de los procesos de gestión tecnológica. La gestión tecnológica se describe en modelos:

Modelo 1. Elementos clave del proceso de innovación: expone los elementos claves para gestionar de forma exitosa el cambio tecnológico en los productos y servicios.

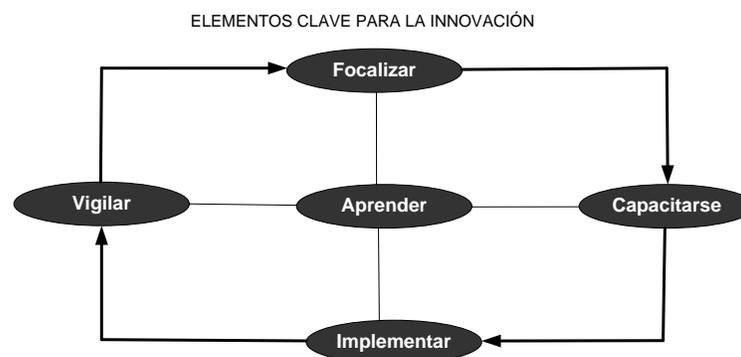


Figura 23. Modelo 1. Jaimes, Ramírez, Vargas y Carrillo, 2011

Modelo 2. Gestión tecnológica y procesos de innovación empresarial: Describe la forma en que se pueden articular procesos de innovación como la formulación de una estrategia tecnológica o el desarrollo de nuevos productos para obtener de estos el máximo valor.

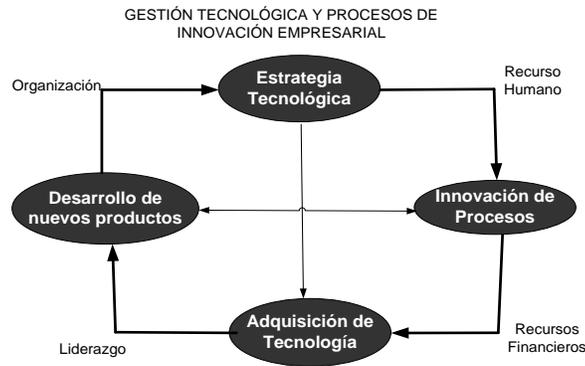


Figura 24. Modelo 2. Jaimes et al., 2011

Modelo 3. Importancia de la gestión tecnológica: Muestra la forma en que se pueden relacionar la gestión tecnológica y otras funciones de gestión para mejorar el rendimiento empresarial.

3.2.3.4. Modelo por Bernal y Laverde.

Propone que la gestión tecnológica debe ser extendida hacia todas las áreas de una organización a través de cuatro procesos principales:

La gestión del conocimiento (aprendizaje individual, aprendizaje en equipo, conocimientos y valores organizacionales), la administración de la información (búsqueda, generación, acopio, manejo participativo), la administración de los procesos productivos (asimilación, adaptación, diseño de materiales y materias primas), y la gerencia de procesos administrativos y directivos (mecanismos de evaluación, manejo, negociación y transferencia de tecnologías).

COMO ES GESTIONADO EL
NEGOCIO

	Marketing	Calidad	Tecnología	RRHH	Finanzas	Operaciones	Estrategia
Estrategia							
Operaciones							
Finanzas							
RRHH							
Tecnología							
Calidad							
Marketing							

Figura 25. Matriz de Modelo por Bernal y Laverde, Jaimes et al., 2011

3.2.3.5. Modelo por Hidalgo Nuchera.

Las funciones activas y las funciones de apoyo. Las funciones activas corresponden a la capacidad de adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos y la capacidad de asimilar las tecnologías que se incorporen a los procesos. Las funciones de apoyo, por su parte, se relacionan con la capacidad de reconocer las señales del entorno sobre las oportunidades y amenazas de su posición tecnológica, y su interpretación.

3.2.3.6. Modelo de las seis facetas.

Este modelo está concebido para implementar nuevas tecnologías innovadoras dentro de la organización, es decir, modela y evalúa la implementación de nuevos procesos tecnológicos dentro de la organización. El modelo está compuesto por seis facetas de gestión: Evaluación de la Tecnología, Integración de los procesos y productos, Planeación, Implementación, Entrenamiento y Cambio.



Figura 26. Modelo de las Seis Facetas, Jaimes et al., 2011

Los modelos 1,2 y 4 “contextualizan la gestión tecnológica en el entorno académico sobre las áreas claves que debe tocar la gestión tecnológica y la relación de esta disciplina con los demás procesos de una organización, sin embargo, no ofrecen una guía para su implementación en la organización (Fuentes y Margy, 2011).”

El modelo 3 y 5 “presentan la gestión tecnológica de una forma sistemática, claramente estructurada, en la cual se identifican las fases básicas para la implementación de los modelos de gestión, la forma como se relacionan y la secuencialidad de las mismas” (Fuentes y Margy, 2011) El modelo 6 “moldea y evalúa la implementación de nuevos procesos tecnológicos dentro de una organización (Fuentes y Margy, 2011)”. Se mostraron algunos de los modelos utilizados en la gestión tecnológica como parte de una visión general, sin embargo, para este proyecto existen modelos especializados en el área agrícola desarrollados y estudiados por el INIFAP.

3.2.4. Modelos de gestión y transferencia tecnológica e innovación agrícola

Los siguientes modelos fueron recopilados del libro Estrategias de transferencia de tecnología, como herramientas del desarrollo agrícola publicado por Cadena Iñiguez, Pedro; Morales Guerra, Mariano; González Camarillo, Mario; Berdugo Rejón, José Gabriel y Ayala Sánchez, Alejandro.

3.2.4.1. Esquema de transferencia Tipo Revolución Verde

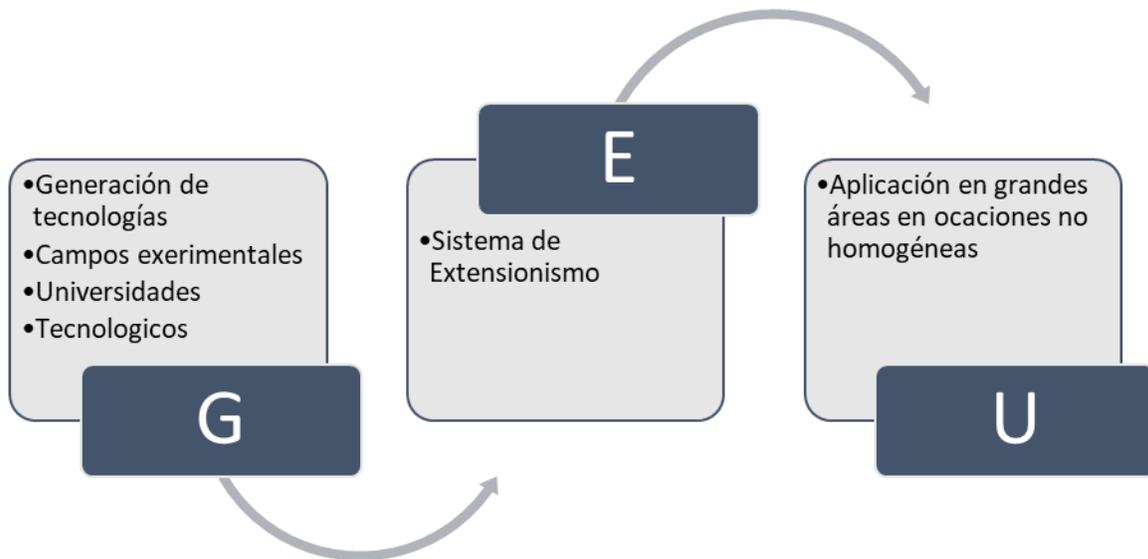


Figura 27. Revolución Verde, Cadena et al., 2000

Este modelo buscaba la generación de conocimientos enfocados a lograr la soberanía alimentaria y el abasto de la industria. Las tecnologías obtenidas en los Campos Experimentales se difundían de una manera inductiva a través de un sistema gubernamental de extensionismo. Las tecnologías eran generadas en las estaciones experimentales y centros de enseñanza superior de agricultura, tales como las universidades y/o tecnológicos. Posteriormente pasaban al sistema de extensión y se sobreentendía que una vez puesta a disposición de los productores.

Las tecnologías generadas partían del supuesto que mediante la adición de componentes clave como fertilizantes, control de malezas y sobre todo con el uso de las variedades mejoradas, los rendimientos se incrementaban de manera significativa, y con ello se beneficiaba a la población rural. Una deficiencia al usar este modelo es que los generadores y promotores, anticipaban que los productores tenían las mismas condiciones productivas, económicas, sociales y culturales, con lo cual, al demostrar las tecnologías o ponerlas a disposición de los productores, por este simple hecho, todos la “usaban” o incorporaban a su sistema productivo.

3.2.4.2. *Esquema de transferencia basado en el modelo de comunicación*

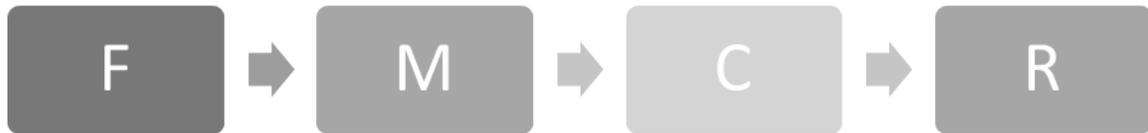


Figura 28. Modelo de comunicación, Cadena et al., 2000

Los elementos que conforman este modelo son los siguientes:

- La fuente (F) quien genera la información
- El mensaje (M) hace referencia al contenido componentes de la tecnología
- El canal o medio (C) a través del cual se transfiere el conocimiento, tecnología o componentes tecnológicos.
- El receptor (R) representados según sea el caso por los productores o los técnicos que participan en una capacitación. Este elemento cuando se retroalimenta el primer elemento que es la fuente.

3.2.4.3. *Esquema de transferencia basado en la generación de tecnologías en campos de agricultores.*



Figura 29. Generación de tecnologías en los campos de agricultores, Cadena et al., 2000

La metodología desarrollada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) fue creada para acortar las distancias entre la generación y la adopción o uso por los productores. Dentro de esta modelo se identifican dos elementos que interactúan en la toma de decisiones de los productores, los cuales son:

- Circunstancias económicas se dividen en dos: factores internos y externos
- Circunstancias naturales se dividen en dos: Clima, biológicas y suelos

Es modelo parte con la identificación de necesidades de acuerdo a problemas o intereses económicos de los productores o aquellos que demande el mercado en el que se desarrolla uno o varios productores. Otro de los factores que lo afectan son las condiciones naturales en las que se encuentran las unidades de producción. “Se parte del supuesto que

al conocer las características antes mencionadas de los productores y sus sistemas de producción, se generan tecnologías apropiadas para ese tipo de productores y con ello la posibilidad de éxito sería mayor”.

Bajo este enfoque de generación y transferencia se partió de la premisa de que no existen dos agricultores cuyas circunstancias sean idénticas, por lo tanto, que tengan las mismas necesidades. Es cierto también que no se pudo establecer un programa de investigación o transferencia de tecnología a efecto de ofrecer recomendaciones para cada productor. Por ello el objetivo principal fue generar tecnologías de acuerdo a los dominios de recomendación y a las tipologías de los productores.

3.2.4.4. Esquema de transferencia basado en el programa de economía del ICTA de Guatemala

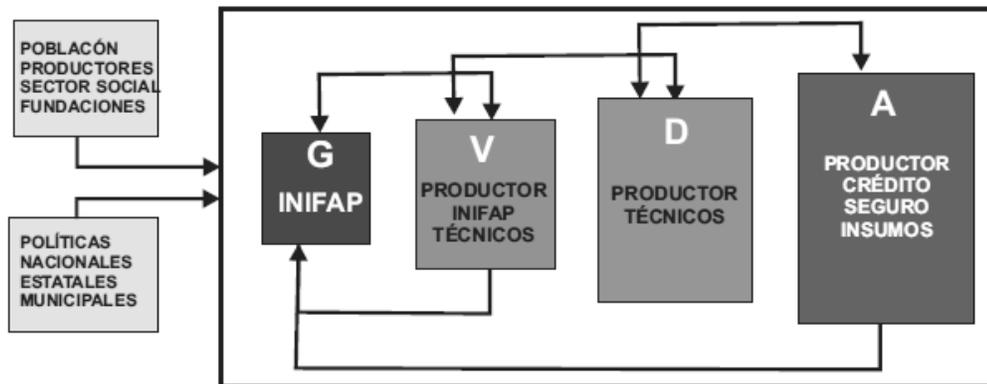


Figura 30. Modelo INIFAP, Cadena et al., 2000

Bajo este modelo, se captaban las demandas tanto de la población y se atendía las demandas de políticas nacionales, las cuales pasaban al sistema de investigación (G) como problemas a investigar, los cuales después de algunos ciclos de cultivo, o años de investigación según fuera el producto, pasaban a una segunda etapa la cual se denomina como la validación de tecnología (V) en terrenos de productores, siempre bajo la supervisión de los investigadores, en esta etapa se afinaban los detalles técnicos y económicos y de operación de las tecnologías todavía experimentales, si eran viables, técnica y económicamente, seguían el proceso y pasaban a la siguiente fase que era la demostración (D), la cual era supervisada y operada por el sistema de extensionismo, con la concurrencia

de otros actores que facilitaban el éxito de las tecnologías, entre ellos el crédito, el seguro agropecuario y la comercialización.

Si la tecnología en la etapa de validación no pasaba por alguna razón la prueba, es decir era superada por los rendimientos o en el manejo de las tecnologías de los productores, entonces se regresaba al sistema de investigación para afinar los detalles en los cuales había resultado superada y posteriormente volvía a los campos de los productores para su validación.

Si las tecnologías demostradas contaban con el plus técnico, económico y de manejo que superaba a las tecnologías de los productores y además contaba con el concurso de otros apoyos necesarios para que expresara su verdadero potencial, entonces se suponía que era adoptada por los usuarios (U) debido a todas las bondades y a los apoyos aportados. Sin embargo, la realidad es que los niveles de adopción seguían siendo bajos. (INIA, 1987).

3.2.4.5. Esquema de transferencia del productor- experimentador



Figura 31. Productor – Experimentador, Cadena et al., 2000

Consistía en la tutoría del investigador de cinco técnicos en ciertas comunidades seleccionadas para la generación de las variedades que la industria solicitaba, éste seleccionaba a 16 productores y quedaban bajo la supervisión del técnico, quién los orientaba, sin embargo, la capacitación la recibían del investigador.

El fin era crear los clubes del maíz, esos 80 productores deberían ir seleccionando los maíces que el investigador experimentaba en sus terrenos para que al final se quedaran con los más promisorios, siempre y cuando éstos le interesaran a las agroindustrias. Se iniciaba una agricultura de contrato, en la cual el agroindustrial se comprometía a la compra de la cosecha a un precio pactado con antelación, sin embargo, los productores participantes seguían con los vicios ocultos al momento de la comercialización, además de seguir sembrando sus materiales, por estar mejor adaptados a las condiciones del entorno.

Este modelo se apoya de otro modelo de aprendizaje:

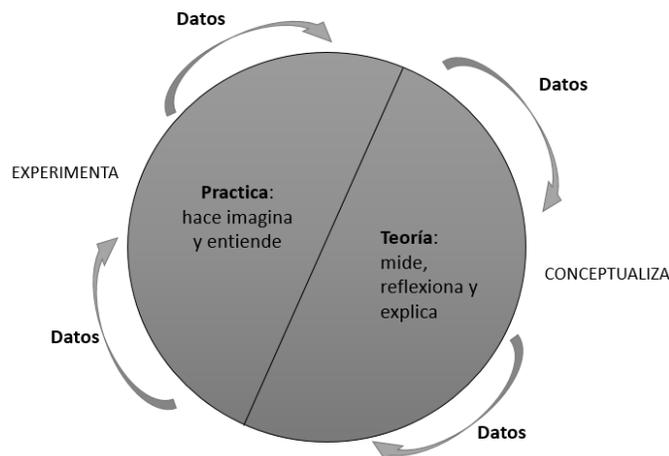


Figura 32. Modelo de aprendizaje, Cadena et al., 2000

Conocimiento personal: hacer + entender

A: aprendizaje escolarizado = entender + hacer

B: Aprendizaje artesanal = hacer + entender

C: Aprendizaje de ciencia = experimentar + entender + juicios verdad

Basados en el esquema anterior el productor aprende en su hacer y experimentar bien, el técnico aprende, si es capaz de inferir a partir de datos; el científico aprende, si logra establecer proposiciones incondicionadas.



El modelo consiste en la conformación de grupos de trabajo, cada técnico extensionista organiza a los productores experimentadores de cada comisión técnica y cinco hijos de agricultores que apoyan la gerencia de desarrollo y apoyo para la realización de los 7 sub proyectos del modelo. El mecanismo de transferencia radica en que los participantes se apoderen de la cultura del dato, por lo cual, la constante capacitación del técnico sobre la metodología de los siete sub proyectos con el apoyo de los hijos.

Los 7 sub proyectos están deben lograrse en un periodo de tres años y son los siguientes:

1. Determinación del potencial ecológico microregional. Tiene por objeto conocer el potencial de los recursos como luz, temperatura y genotipos disponibles de los principales cultivos en la microrregión.
 2. Tipificación de las unidades de producción (empresas agroindustriales) de la microrregión de estudio. Tiene por objeto conocer el potencial de las diferentes empresas agroindustriales de la microrregión.
 3. Modelo productor – experimentador. Tiene por objeto transferir el método general del tecnólogo a un grupo de productores o comisión técnica, encargada de la función de investigación y desarrollo de la empresa agrícola.
 4. Análisis de la eficiencia en el uso de los recursos e insumos de las unidades de producción. Tiene por objeto identificar las desviaciones técnicas que ocurren en el proceso de producción por cultivo y por área de respuesta homogénea.
 5. Diseño y conducción de experimentos. Tiene por objeto capacitar al productor en el manejo de la técnica experimental y el método general tecnólogo.
 6. Estandarización de procesos a nivel práctica o actividad. Tiene por objeto cuantificar las desviaciones en la ejecución de las prácticas de cultivo con respecto a los parámetros o metas de ejecución y su efecto sobre la producción.
- 3.2.4.6. Acciones de transferencia de tecnología. Tiene por objeto dar a conocer los avances en el manejo del método general del tecnólogo y los resultados de las investigaciones realizadas por los productores - experimentadores.

3.2.4.7. Esquema de transferencia de Grupos de Ganaderos para la validación y transferencia de tecnología.



Figura 33. Modelo GAVATT, Cadena et al., 2000

El esquema de transferencia toma como premisa la creación de grupos de productores para la validación de unos o más componentes y el intercambio de información entre el grupo de productores. Para el funcionamiento de este modelo es necesaria la participación de tres elementos: los productores, el acompañamiento técnico por parte de las instituciones y la parte de asistencia técnica por parte de los extensionistas.

3.2.4.8. Modelos de transferencia Módulos Comunitarios de Apoyo a la Transferencia de Tecnología (MOCATT)

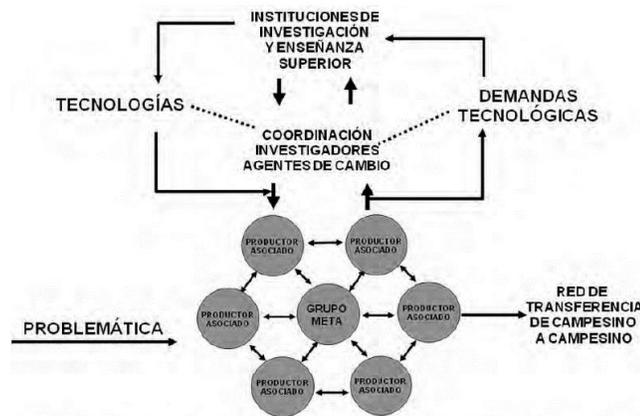


Figura 34. Modelo MOCATT, Cadena et al., 2000

Este modelo está enfocado a pequeños grupos de productores con una superficie pequeña de tierras dedicadas a un cultivo estratégico, los cuales están inmersos en una situación problemática comunitaria. El objetivo del modelo es "... analizar, diseñar y decidir sobre sus sistemas de producción, adoptar las tecnologías, capacitarse y difundir sus experiencias para contribuir a la transferencia de tecnología".

El modelo comienza a partir de la aparición de una problemática que afecte al grupo de productores cuya información es recolectada y llevada a la coordinación de investigadores y agentes de cambio como una "demanda tecnológica", esta se canaliza a los centros e instituciones de investigación y enseñanza para llevar a cabo un desarrollo tecnológico que funcione como solución al problema suscitado. La tecnología desarrollada en el centro de investigación es transferida al grupo de productores mediante la coordinación de investigadores y agentes de cambio, al mismo tiempo que los productores crean una red de transferencia interna mediante la comunicación de experiencias.

3.2.4.9. *Esquema de transferencia Granos del Sur.*

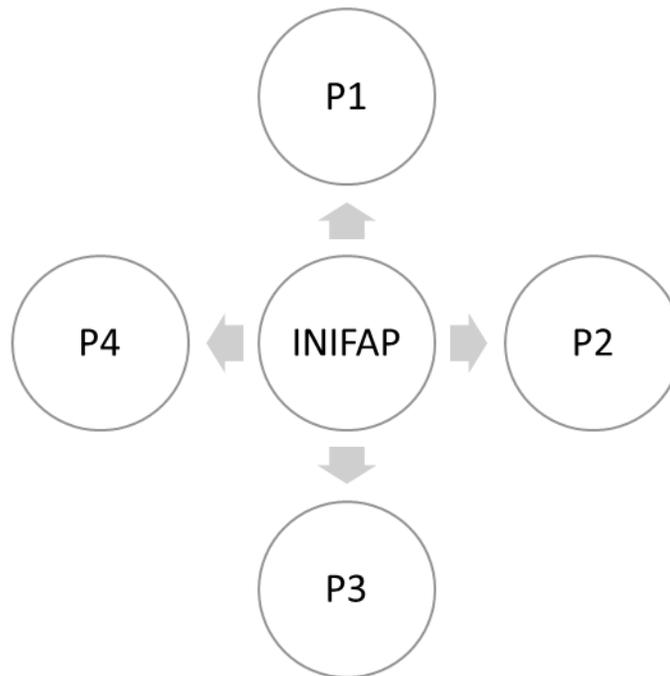


Figura 35. Modelo Granos del sur, Cadena et al., 2000

Este esquema se originó con el Programa Nacional de Maíz de Alta Tecnología (PRONAMAT) con el objetivo de demostrar que, con la oportunidad de los insumos y una asistencia técnica intensiva, se lograban incrementos sustanciales en los rendimientos de maíz.

La operación de este esquema es la investigación y transferencia se basa en el establecimiento de una parcela demostrativa donde se realiza la experimentación de productos mejorados y prácticas para la demostración y capacitación de productores. Al mismo tiempo se trabaja con las tierras ubicadas en los cuatro puntos cardinales a la del INIFAP para proporcionar asesoría y acompañamiento a los productores.

Bajo este esquema se lograron rendimientos de 16 toneladas por hectárea y 12 toneladas en el sistema comercial.

3.2.4.10. Esquema de transferencia Escuelas de Campo

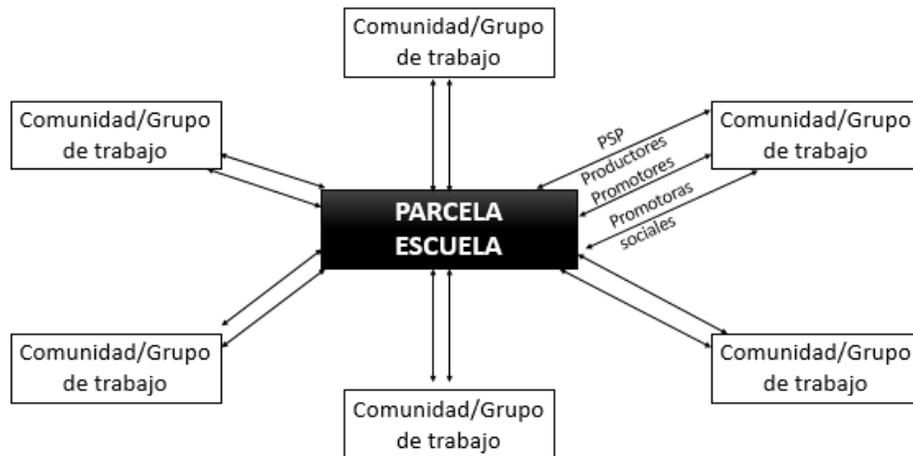


Figura 36. Escuelas de campo, Cadena et al., 2000

Se concibe a las Escuelas de Campo, como un ámbito donde los productores y los agentes de cambio analizan problemas comunes para buscar soluciones conjuntas, mediante un proceso de información como fuente de toma de decisión. Bajo este concepto se reconoce la experiencia de los productores en su trabajo cotidiano, así como la relevancia de la tecnología generada a través de la investigación.

El modelo de Escuelas de Campo se ha planteado como una opción para el desarrollo de capacidades de los productores–promotores y promotoras sociales, como una forma para dinamizar el proceso de capacitación y transferencia de tecnología.

El modelo general se puede observar en la figura, donde se muestra la existencia de un sitio sede de la Escuela de Campo (Parcela-Escuela) que a pesar de no ser una instalación, debe de tener condiciones para la realización de las prácticas de campo y un espacio o sitio para el desarrollo de la parte teórica, que puede ser una casa, un salón de alguna escuela o de la presidencia municipal.

Se señala la presencia de elementos claves, como son los productores promotores y promotoras sociales, los técnicos de campo (Prestadores de Servicios Profesionales) instructores, así como de un coordinador.

3.2.4.11. Esquema de transferencia Bioespacios escuela

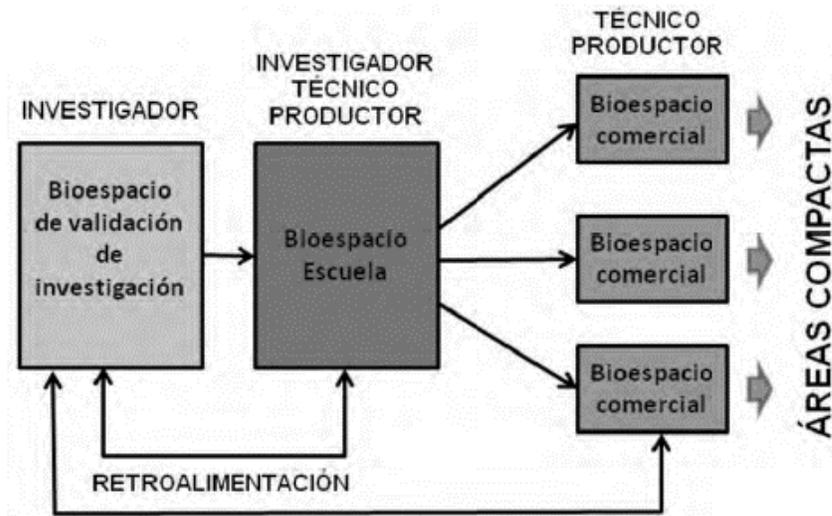


Figura 37. Modelo Bioespacio escuela, Cadena et al., 2000

Existe otra opción o esquema de transferencia para productores de hortalizas, representada por los Bioespacios Escuela. El propósito principal de este modelo es transferir el manejo productivo intensivo para lograr la producción de alimentos con calidad e inocuos.

El esquema consta de tres grandes fases: la primera donde el investigador desarrolla la tecnología en hortalizas o algún componente que coadyuve a la mejora de los procesos productivos, el mismo espacio sirve para capacitar a los técnicos, estudiantes y/o productores.

La segunda etapa, se considera como el efecto multiplicador del modelo, y éste debe ocurrir cuando los extensionistas o los productores capacitados en los Bioespacios Escuela, llevan los conocimientos adquiridos a los Bioespacios comerciales. En esta etapa existe una retroalimentación hacia el sistema de investigación, donde se afinan los detalles técnicos, de manejo o económicos que pudieran presentarse en la implementación del modelo.

La tercera etapa es considerada como la masificación de las tecnologías generadas bajo los Bioespacios, esta se manifiesta en la producción de hortalizas en áreas compactas, con lo cual se produce en una unidad de superficie bajo el sistema de Bioespacios, lo obtenido en 10 unidades de superficie, (Rodríguez, et al, 2006).

3.2.4.12. Programa MasAgro

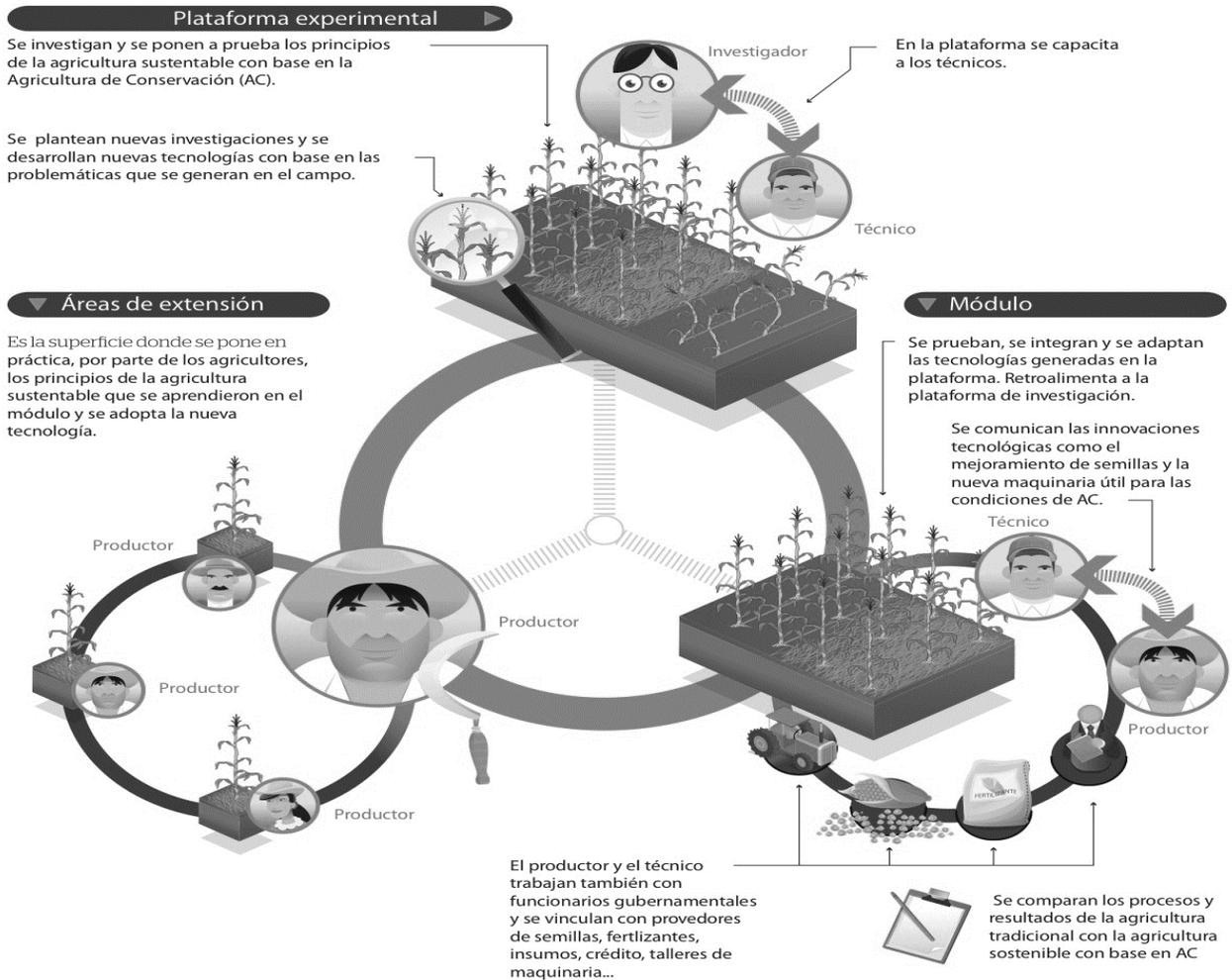


Figura 38. Modelos MasAgro, Cadena et al., 2000

En este modelo agrícola interactúan los agricultores con los técnicos y a su vez éstos con los investigadores. Este modelo promueve el desarrollo, difusión, adaptación y mejora de tecnologías incluidas en el programa MasAgro.

El hub es un concepto que se caracteriza por tener tres componentes físicos que son:



- **Plataforma Experimental:** Son espacios destinados a la investigación, a la generación de conocimientos, datos e información que promueven el desarrollo y adaptación de los sistemas productivos y las tecnologías que mejor se adapten a la zona.
- **Módulo:** Es el área de adaptación de los nuevos conocimientos y tecnologías que se desarrollan en la plataforma experimental, sirviendo como medio de difusión o vitrina tecnológica al comparar las tecnologías convencionales con las propuestas sustentables. En estos módulos se transfieren las tecnologías MasAgro a los productores y técnicos creando una constante interacción entre productor y el técnico extensionista.
- **Áreas de extensión y áreas de impacto:** El área de extensión es el resultado de las dos anteriores, donde el productor por cuenta propia pone en práctica las tecnologías propuestas. Los componentes del hub se delimitan por zonas agroecológicas para atender a las diferentes necesidades de los agricultores y técnicos.

Es estudio de los modelos anteriores permitirá definir e identificar el modelo que se lleva a cabo en el ejido y si este es el apropiado, o cuál de ellos funcionaría mejor de acuerdo a las condiciones presentadas por el ejido.

3.2.5. Herramientas para la Gestión Tecnológica.

El desarrollo de las funciones en la gestión tecnológica requiere de la aplicación de un conjunto de técnicas que necesitan ser adaptadas a la cultura de la empresa para adecuarse a sus propios fines y situaciones. En la Tabla 11 se representa una clasificación de estas herramientas, de acuerdo con la función a la que sirven de apoyo.



Tabla 11.
Herramientas para la Gestión Tecnológica

FUNCIONES	HERRAMIENTAS / TÉCNICAS
Evaluación de la competitividad	Auditoría tecnológica
	Análisis DAFO
Diseño de la estrategia tecnológica	Modelo de las cinco fuerzas
	Matriz producto - proceso
	Matriz posición tecnológica - atractivo tecnológico
Incremento del patrimonio tecnológico	Alianzas tecnológicas
	Adquisición de tecnología
Implementación de las fases de desarrollo.....	Análisis del valor
	Gestión de proyectos
	Trabajo en equipo
Vigilancia tecnológica	Mapas tecnológicos
	Benchmarking tecnológico
	Prospección tecnológica
Protección de las innovaciones	Propiedad industrial
	Gestión de competencias

(Hidalgo, 1999)

A continuación, se describen las herramientas para la gestión tecnológica mencionadas:

1. Evaluación de la competitividad.

Auditoría tecnológica. Consiste en que la empresa se cuestione sobre las tecnologías y los conocimientos que domina a lo largo del conjunto de actividades que desarrolla, desde la concepción de los productos que ofrece al mercado hasta el servicio postventa. De esta forma se puede dibujar un mapa de las tecnologías que la empresa utiliza y que permitirá posteriormente la evaluación de su capacidad para dominarlas.

2. Diseño de las estrategias tecnológicas.

Análisis DAFO. Consiste en un método sencillo y estructurado de explorar los principales retos tecnológicos a los que se enfrenta la empresa, identificando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Se recomienda plantear, en primer lugar, la pregunta sobre cuáles son las amenazas y las oportunidades tecnológicas clave en nuestro entorno actual. Por ejemplo, una amenaza para la empresa puede ser la aparición de nuevos materiales, y una oportunidad la aparición de procesos de acabado de superficies de mayor calidad y más económicos.



Modelo de las cinco fuerzas de Porter. Consiste en un mapa que representa el impacto de un conjunto de variables externas a la empresa y que complementa la información del análisis DAFO. Las variables que se analizan son: el poder de negociación de los proveedores y de los clientes, la amenaza de nuevos productos sustitutos y nuevos competidores, y la rivalidad competitiva entre las empresas. Cuya finalidad es identificar la expectativa de rentabilidad a largo plazo de la empresa.

Matriz Producto-Proceso. Es una herramienta que ayuda a identificar si la opción estratégica de la empresa se encuentra dentro o fuera de su área de experiencia. De acuerdo con la figura 18, el sector 1 define el área en el que opera la empresa en términos de competencia tecnológica. Si la propuesta encaja en este sector implica que el nuevo desarrollo requerirá nuevas combinaciones del conocimiento existente y se plantea un reto de aprendizaje interno. Por el contrario, si la propuesta encaja en alguno de los restantes sectores es necesario plantear cómo se van a adquirir las nuevas competencias, lo que implica un riesgo medio (el cambio afecta al producto o al proceso) o alto (el cambio afecta al producto y al proceso).

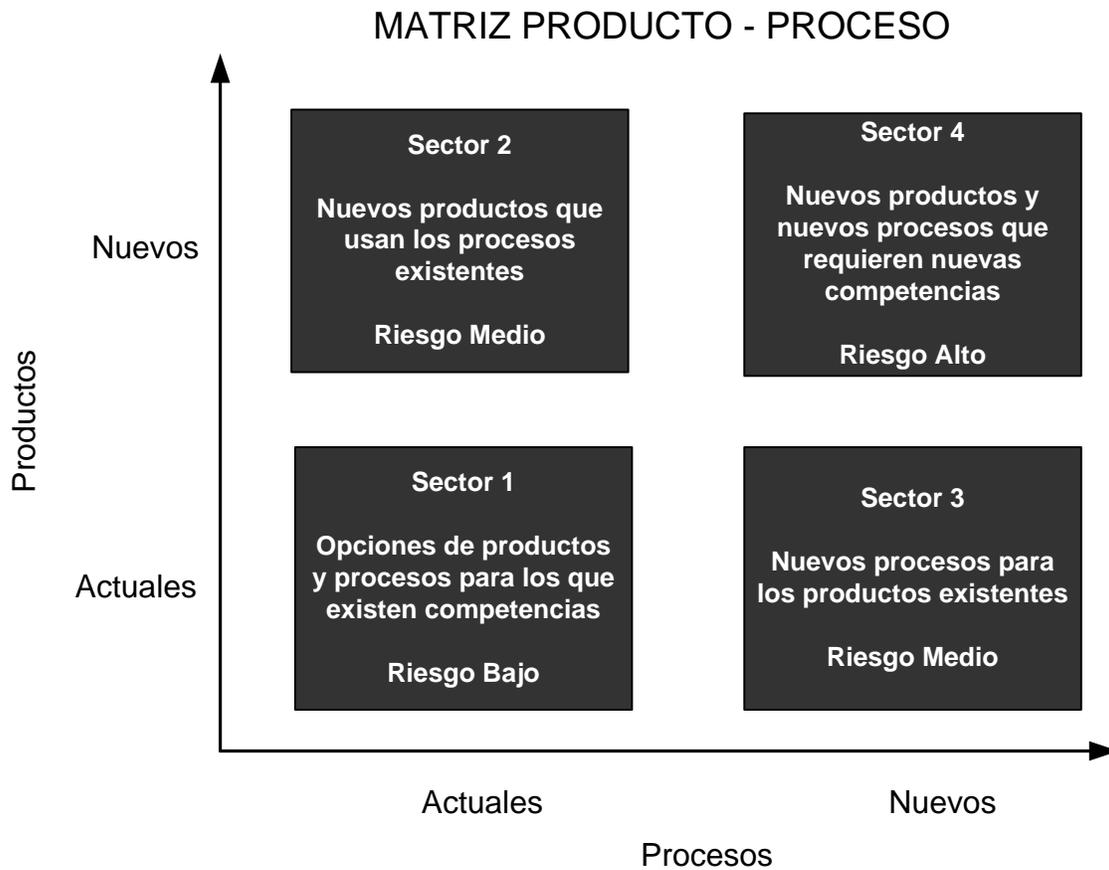


Figura 39. Matriz de Producto-Proceso, Hidalgo, 1999

Matriz Posición tecnológica-Atractivo tecnológico. Es una herramienta que ayuda a identificar y priorizar opciones estratégicas a través del análisis de dos variables cualitativas que dependen, a su vez, de múltiples variables que deben ser analizadas y ponderadas. La posición tecnológica expresa el dominio conseguido por la empresa sobre cada tecnología crítica y, entre las variables que influyen en ella, se encuentran los gastos realizados en I+D, la competencia del equipo humano, el número de patentes y la red de relaciones externas. El atractivo tecnológico incluye diferentes variables representativas de la tecnología sobre las que la empresa no puede ejercer un control efectivo: el potencial para la generación de nuevos productos, reducción del coste, mejora de la calidad y crecimiento del mercado; el potencial para cambiar las posiciones competitivas y los riesgos que ello implica;

y el número de competidores que probablemente utilizarán esta tecnología. En función de cómo se caractericen estas dos variables, las opciones estratégicas de la empresa serán diferentes, según se muestra en la Figura 40.

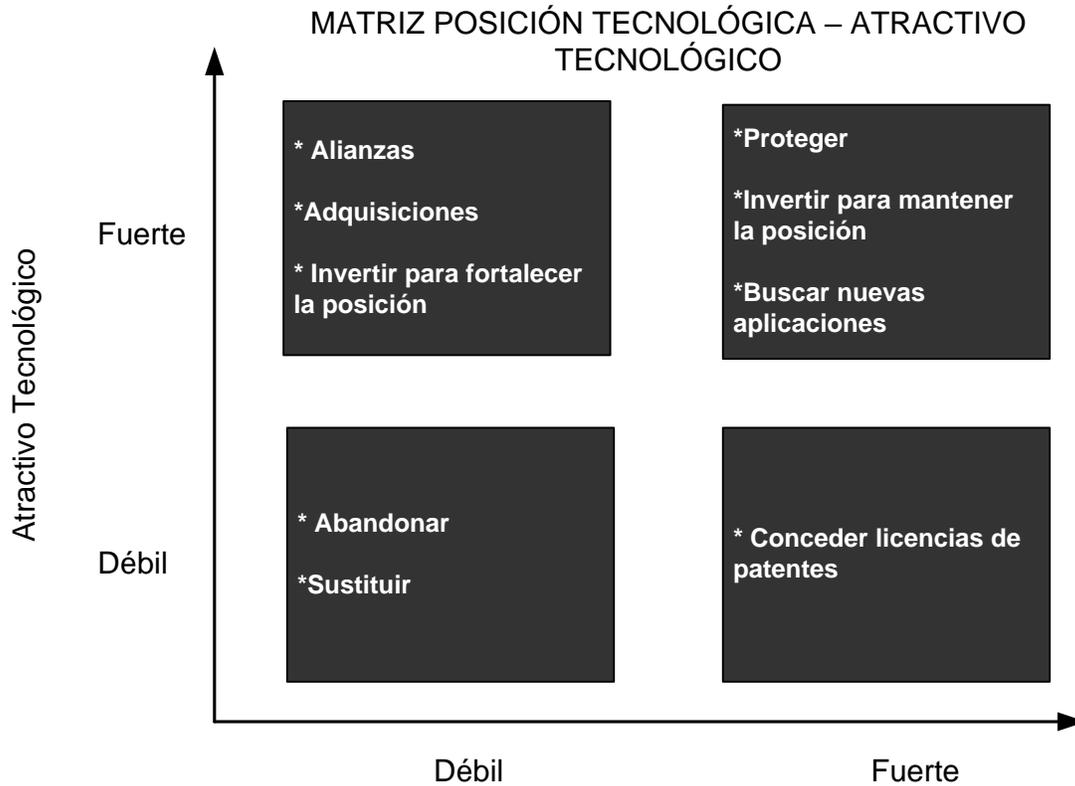


Figura 40. Matriz Posición tecnológica-attractivo tecnológico, Hidalgo, 1999

3. Incremento de patrimonio tecnológico.

Alianzas tecnológicas. Forman parte de lo que se conoce como estrategias de cooperación y se caracterizan por el desarrollo de relaciones contractuales entre la empresa y otra organización para desarrollar conjuntamente una tecnología. Su principal ventaja es que permiten incrementar la diversidad de competencias necesarias para estar presente con eficacia en diversos campos tecnológicos, limitando los riesgos financieros de una investigación azarosa y aumentando las posibilidades de las diferentes visiones y percepciones de los aliados.



Adquisición de tecnología. La adquisición o compra de tecnologías disponibles constituye una forma rápida y segura de enriquecer el patrimonio tecnológico, aunque de todos modos deben ser adaptadas al contexto y a los objetivos de la empresa. En este ámbito se enmarcan las licencias de patentes y la compra de tecnología puesta a punto por otros, y ambas persiguen concentrar los esfuerzos tecnológicos y financieros de la empresa en la etapa de desarrollo.

4. Implementación de las fases de desarrollo.

Gestión de proyectos. Constituye un conjunto de técnicas específicas destinadas a conseguir los siguientes objetivos: ayudar en el proceso de asignación de recursos, especialmente cuando éstos son escasos; respaldar a un equipo, de forma que se mantengan los compromisos adquiridos y se resuelvan los conflictos; y garantizar que se comunica la información adecuada a las personas interesadas para que se puedan tomar las mejores decisiones. Existe un amplio conjunto de técnicas para su aplicación que no son excluyentes: diagrama de barras, diagrama de flujos, método del camino crítico, control de hitos, etcétera.

Análisis del valor. Es un método que tiene como objetivo mejorar el valor de un producto o proceso a través de la comprensión de sus funciones y el valor de las mismas, así como de los componentes que lo constituyen y los costes a ellos asociados. Las funciones se pueden desglosar de forma jerárquica empezando por una función básica y continuando por otras secundarias que sirven de apoyo a la primera. Por otro lado, el producto o proceso se puede dividir en componentes que se asocian con las funciones que apoyan y su valor puede aumentar mejorando o sustituyendo los componentes individuales. La aplicación de esta técnica se basa en el desarrollo de un plan sistemático que se compone de los siguientes pasos: información, análisis, creatividad, evaluación, implantación y seguimiento.

Trabajo en equipo. Estas técnicas tienen como finalidad desarrollar la cultura de la empresa en la que deben operar los equipos; decidir la composición de equipos específicos contratando y gestionando a las personas necesarias para conseguir un equilibrio adecuado de competencias y experiencia; y mejorar los niveles de confianza, comprensión y cooperación respecto a las tareas que hay que realizar. Entre los factores que es necesario



abordar se encuentran los siguientes: asesorar sobre la distribución de responsabilidades; facilitar a cada persona las directrices y orientaciones adecuadas a su estilo de trabajo; asignar tareas y ayudar a tomar decisiones; evitar conflictos entre los integrantes del equipo; diseñar un posible sistema de incentivos; y cualificar a las personas según las necesidades.

5. Vigilancia tecnológica.

Mapas tecnológicos. Constituyen representaciones visuales del estado de la tecnología en un ámbito o área determinados y presentan gráficamente, de forma sintética, las tecnologías en que se ha investigado más y, en consecuencia, publicado y patentado más en un período determinado. Al mismo tiempo, permiten detectar aquellas tecnologías emergentes que están experimentando una rápida expansión mediante la comparación con mapas correspondientes a períodos anteriores.

Benchmarking tecnológico. Mediante esta técnica las empresas seleccionan ejemplos de buenas prácticas reales para posteriormente compararse frente a ellas. Esta comparación se puede establecer con empresas similares (respecto al tamaño, sector de actividad y productos) o con empresas diferentes que se destacan por una capacidad tecnológica específica. La aplicación de esta técnica al proceso de gestión tecnológica requiere de la identificación de unos parámetros que sirvan de referencia para su comparación.

Prospectiva tecnológica. Es una herramienta que resulta de gran utilidad para comprender y explicar la evolución de una tecnología en el futuro próximo, lo que permite a la empresa anticiparse a los efectos negativos que sobre su actividad puede tener y aprovechar las oportunidades que la misma ofrece. El método base en que se fundamenta la prospectiva tecnológica es la creación de escenarios, es decir, descripciones de situaciones futuras y de los caminos de los acontecimientos que permitan pasar de la situación actual a la situación futura.

6. Protección de las innovaciones.

Propiedad industrial. La patente constituye el elemento básico de una política de protección de la innovación, aunque cuando la imitación es difícilmente denunciada es más eficaz practicar la política de secreto industrial. En relación a las patentes es preciso distinguir entre tres tipos diferentes: las patentes ofensivas, que tienen por finalidad intimidar



a uno o varios competidores haciéndoles saber que no se encuentran protegidos ante un ataque efectivo; las patentes defensivas, que están dirigidas a hacer más difícil la progresión de los competidores o a inducirles a seguir unas líneas de investigación que se conoce a priori que no conducen a resultados exitosos; y, por último, las patentes de bloqueo, que tienen como objetivo impedir a la competencia abordar un mercado propio (Hidalgo, 1999).

Gestión de competencias. Esta herramienta permite almacenar los conocimientos acumulados por los profesionales de la empresa, garantizar el acceso a este patrimonio y difundirlo a los efectos que sea compartido por todos los miembros de la misma. Su objetivo básico es identificar y dinamizar los conocimientos internos de la manera más eficaz posible, evitando que se pierdan, se ignoren o se traspasen al exterior, e incluye un conjunto de elementos relacionados directamente con la formación, el aprendizaje y la movilidad del capital humano de la empresa.

La utilización de algunas de las herramientas antes mencionadas será de utilidad para desarrollar la planeación tecnológica del ejido.

3.3. Relación entre Gestión del conocimiento y Gestión tecnológica.

Partiendo del supuesto de que la tecnología es "conocimiento aplicado" como la definición más aceptada, no es de extrañar que los principios para la gestión del conocimiento, sean aplicables a la gestión tecnológica. Sin embargo, no siempre se reconoce este hecho, lo que lleva a pobres resultados y fracasos en tareas de transferencia tecnológica.

En la definición tanto de la gestión del conocimiento como en la de la gestión tecnológica, la relación entre estas disciplinas es que buscan alcanzar los objetivos de la organización por medio de la creación y gestión del conocimiento o la tecnología que la empresa requiere para ser competitiva. Las razones por las que se han desarrollado tanto la gestión del conocimiento, como la gestión tecnológica, son las mismas: la empresa debe ser competitiva y enfrentarse a las presiones de un entorno cambiante y globalizado.

¿Es la gestión tecnológica parte de la gestión del conocimiento, o es la gestión del conocimiento un aspecto a tener en cuenta en la gestión tecnológica? Para responder a esta pregunta se pueden considerar los siguientes argumentos:



- Los principios de la gerencia del conocimiento toman en cuenta las condiciones que tienen que darse para que el conocimiento se adquiera, se difunda, se utilice y se genere en la empresa, basándose en el proceso de aprendizaje y la innovación. Estos principios, frecuentemente se pasan por alto en la gestión de tecnología por creer que no son necesarios o por no entender su impacto en los resultados de la gestión.
- La gestión tecnológica se basa en la premisa de que la tecnología se vuelve obsoleta y debe ser reemplazada. La gerencia del conocimiento pretende mantener y reutilizar el conocimiento adquirido sobre la base de que el conocimiento no se hace obsoleto.
- Si los gerentes de las empresas enfocaran la adquisición de tecnología como un proceso de aprendizaje empresarial, serían menos propensos a menospreciar los presupuestos destinados a la capacitación y entrenamiento de sus trabajadores, y en cambio recibirían mayor productividad.

En conclusión, este capítulo muestra las bases teóricas en las que se sustenta la solución al problema identificado, proporcionando la metodología y las herramientas para la realización de la planeación tecnológica.



4. Casos de éxito en el sector agrícola

El presente capítulo pretende dar a conocer los casos de éxito en el sector agrícola en México y otras partes del mundo mediante la gestión tecnológica y del conocimiento. Se documentaron y analizaron 37 casos de éxito de innovación agrícola desarrollados en el país en diferentes estados de la república, fueron documentados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, además se documenta como la gestión tecnológica facilita la cadena productiva del ají y el vino en Colombia y Chile respectivamente. Dando paso hacia a la perspectiva teórica basada en los casos de éxito se plantea el acercamiento a la gestión del conocimiento y gestión tecnológica como fundamento para analizar los casos de éxito del sector agrícola en México y otras partes de América latina.

4.1. Casos de éxito en México

La elaboración de este documento tiene como propósito la documentación y revisión de casos de éxito agrícolas realizados en México, en la búsqueda de información se encontraron 37 casos de éxito, se llevó a cabo un análisis de las características de cada uno de los casos de éxito, identificar las técnicas, métodos utilizados para el aumentar el rendimiento de la producción agrícola.

La base de datos utilizada para esta revisión de casos de éxito es un referente en materia de investigación e innovación. Su objetivo primordial es promover, difundir y posicionar una cultura de innovación entre los agentes estratégicos del sector agroalimentario encuentra en la página web llamada red Innovagro “Se trata de un espacio de intercambio de experiencias, avances tecnológicos, en donde todos aprenden y en donde, a través de la cooperación e intercambio de servicios y sistemas de información” (“Red INNOVAGRO”, s/f). Se encuentra disponible en: <http://www.redinnovagro.in/casos-de-exito.php>

En la Tabla 12 se muestran los casos de éxito encontrados de acuerdo al tipo de cultivo los cuales son: frutas, hortalizas, cereales, leguminosas, flores; y el estado en el que se realizó.



Tabla 12.

Concentrado de Casos de Éxito

Cantidad	Tipo de cultivo	Estados
14	Fruta: durazno, guayaba, mango, manzana, tamarindo, amaranto, naranja, coco, uva, papaya, tuna, nuez	Aguascalientes, Campeche, Chihuahua, Colima, D.F., Estado de México, Guerrero, Nayarit, Nuevo León, Quintana Roo, Sonora, Veracruz, Puebla
3	Hortalizas: jitomate, ajo	Baja California, Oaxaca, Durango
12	Cereales: arroz, maíz, sorgo, trigo, cebada	Campeche, Coahuila, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Puebla, Sonora, Guanajuato, Querétaro
2	Chile, chile seco	Chiapas
1	Algodón	Chihuahua
1	Caña de azúcar	Colima
1	Floricultura	D.F.
2	Leguminosa: soya, frijol	Tamaulipas, Michoacán
1	Hierbas aromáticas	Baja California Sur

Los 37 casos de éxito encontrados en el país en diferentes estados de la república, fueron documentados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce (COFUPRO) IICA-COFUPRO en el 2010 con la cooperación del INIFAP, CONACYT y SAGARPA.

La documentación de casos busca identificar las innovaciones implementadas en las empresas del sector, para reconocer la gama de actores involucrados en su generación e implementación, señalando de manera tangible, los resultados de la aplicación del actual Modelo de Innovación y Transferencia de Tecnología de las Fundaciones Produce.

Del total de los casos de éxito se tomaron 7, utilizando los siguientes criterios:

- El tipo de cultivo que se maneja.
- La cercanía territorial con el estado de Querétaro.



En los siguientes párrafos se desagrega cada uno de los casos de éxito con el objetivo de analizar la metodología utilizada y los resultados obtenidos.

4.1.1. Utilización de la variedad de frijol pinto saltillo y producción de semilla en doble hilera en cama con riego.

En este caso se analiza a la empresa La Integradora del Peñón A.C., localizada en la carretera San Luis Torreón Km 98.5 Salinas Hidalgo, SLP, conformada por 50 socios de los cuales 40 son ejidatarios y 10 pequeños propietarios, con una aportación promedio de 8 has en los primeros y de 12 a 15 has para los segundos, la mayoría de ellos ejidatarios. Los principales cultivos de producción son el maíz y frijol que se desarrolla tanto en riego como en temporal con un rendimiento promedio de 1.08 ton/ha y en riego de 1.88 ton/ha.

Sin embargo, en términos de producción San Luis Potosí, por el alto número de siniestros que presento durante 2009, fue el estado que menor producción obtuvo, pues solo se cosecho el 11% de la superficie sembrada alcanzando 13, 992 toneladas.

Descripción del territorio.

El estado de San Luis Potosí es cauce natural entre el sur y el norte del país, así como el paso obligado del Golfo de México hacia el interior. Se localiza en la parte centro oriente del territorio de la República Mexicana; sus coordenadas geográficas son: 24° 32' en su extremo septentrional y al sur, 21° 10', de latitud norte; en su extremo oriental, 98° 20' y al Oeste 102° 18', de longitud oeste.

El municipio de Salinas de Hidalgo se encuentra localizado en la parte noroeste del estado, en la zona altiplano, la cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas: 101°43' de longitud oeste y 22°38' de latitud norte, con una altura de 2,070 metros sobre el nivel del mar.

El clima dominante en la parte este del municipio de Salinas considerado de tipo BS1k, como semi-seco templado. En su parte central de norte a sur es seco templado. Su temperatura media anual es de 18.7°C.

Problemática y solución propuesta.



Tabla 13.

Problemas y soluciones

Problema	Solución propuesta
Precios muy bajos debido al coyotaje y a no dar valor agregado a la producción.	En el año 2004 se desarrollan los servicios de acopio, limpia y envasado de frijol.
Bajo rendimiento en el cultivo de frijol y castigo al precio por la pigmentación de la cresta	En el año 2007 se incorpora la variedad Pinto Saltillo y el paquete tecnológico que le acompaña.

En el siguiente mapa se muestran las innovaciones mostradas en color morado realizadas al proceso tradicional empleado por los productores, las cuales se muestran en color blanco:

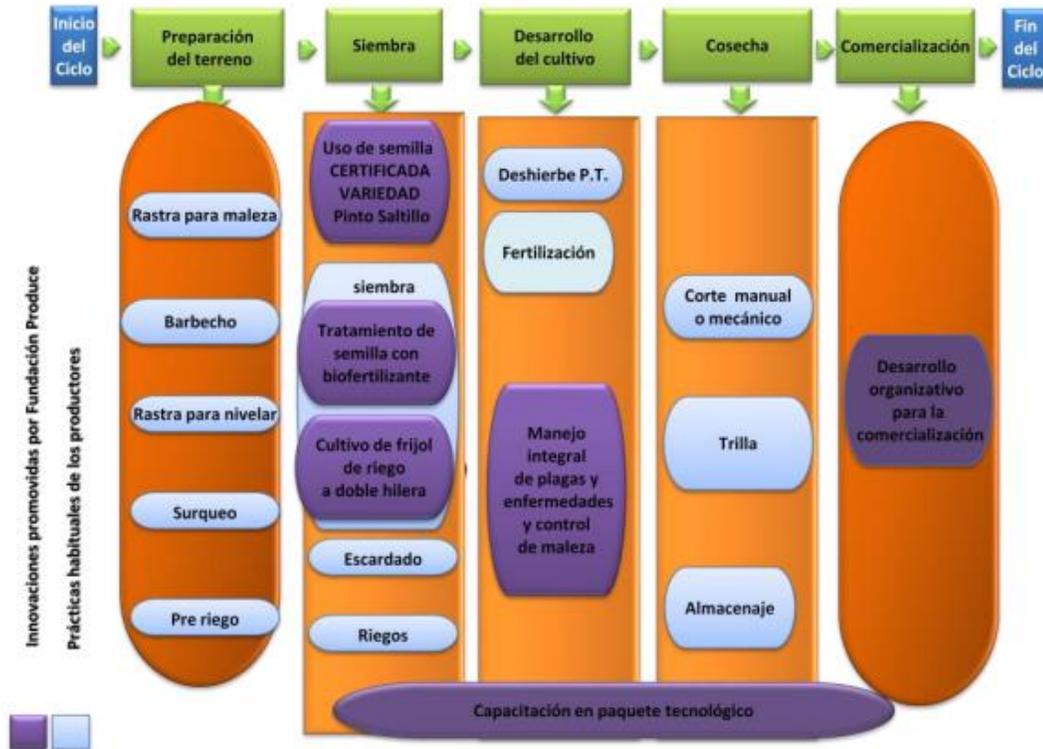


Figura 41. Mapa de innovación, Carranco, 2010

Las innovaciones se derivan de la aplicación de paquetes tecnológicos implementados por el INIFAP en los procesos de siembra, desarrollo de cultivo y comercialización; dichos cambios están acompañados de la capacitación a productores durante la implementación, sin embargo, no se tiene registro de seguimiento proporcionado a los productores.

🚦 Transferencia tecnológica.

La transferencia se lleva a cabo mediante paquetes tecnológicos y talleres de capacitación. Las principales instituciones involucradas son la SAGARPA, a través del componente de Innovación y Transferencia de Tecnología de la Alianza para el Campo, vía Fundación Produce y el Campo Experimental San Luis Potosí. En el desarrollo de la investigación, validación, transferencia de tecnología los que han participado activamente son: el INIFAP, Sistema Producto Frijol, FIRCO así como los Consejos Municipales para el Desarrollo Rural Sustentable y la Integradora del Peñón A.C.

Resultados de las innovaciones

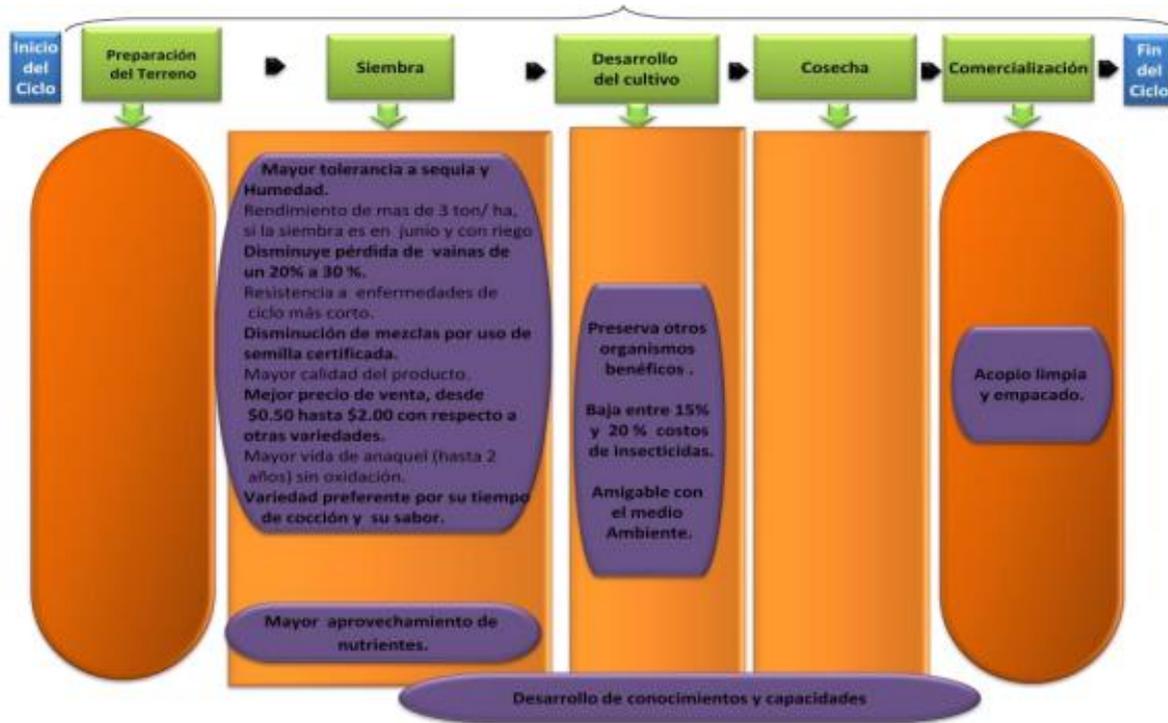


Figura 42. Mapa de impactos de innovaciones, Carranco, 2010

Los beneficiarios directos en este proceso del uso de semilla Pinto Saltillo han sido aparte de la Integradora del Peñón A.C., cerca de 8,000 productores y 40,000 hectáreas de temporal de los municipios de Salinas de Hidalgo, Villa de Ramos, Santo Domingo y Villa de Arriaga. La innovación permitió una producción extra de 60 kilos más de grano de frijol por ha, si se estima que el kilogramo vale \$15.00, el ingreso adicional de una hectárea para el productor fue de \$900, con una relación beneficio costo que pasa de 1.34 a 1.75.

En el año 2009, la superficie sembrada en San Luis Potosí de frijol fue de 111,360.26 ha, con un rendimiento de 1.08 ton/ha. participando principalmente 8 municipios con el 93% de la superficie y de estos, Villa de Ramos, Santo Domingo, Salinas de Hidalgo pertenecientes al Distrito de Desarrollo Rural No.127 siembran el 81.6%, de las hectáreas cultivadas.

En síntesis, los impactos que se observaron durante la investigación fueron:



- a) Rendimiento de más de 3 ton/ha, si la siembra se realiza con riego en el mes de junio.
- b) Rendimiento de más de 1.5 ton/ha en temporal. Disminución de un 20% a 30% en pérdida de vainas durante cosecha.
- c) Reduce entre 15% y 20%, costos de agroquímicos con el uso de la variedad y biofertilizantes.
- d) Aumento en la vida de anaquel hasta por 2 años.
- e) Variedad preferente por su menor tiempo de cocción y su sabor.

4.1.2. Producción de hortalizas bajo ambiente controlado en el valle de Mexicali

Este proyecto surgió en el año 2007, a partir de una iniciativa de gobierno de estado, se iniciaron 15 invernaderos en el Valle de Mexicali. Los grupos iniciaron con 1600m² de invernadero, sin embargo, las condiciones extremas de clima: temperaturas extremas con gradiente de 60°C entre el día y la noche, la alta insolación, la baja humedad relativa, la escasa precipitación y las condiciones fisicoquímicas del suelo: arenoso, pH mayor a 8, con CIC mayor a 1.5; y el poco conocimiento sobre el sistema de invernaderos por parte de los operarios no permitían un adecuado desarrollo de los cultivos.

Los productores son ejidatarios del Ejido Dr. Alberto Oviedo Mota, también conocido como "El Indiviso", perteneciente al Municipio de Mexicali, el tamaño de predio por productor es de 3.5 Hectáreas, sin embargo, la capacidad productiva la determina la disponibilidad del recurso hídrico. Anteriormente se dedicaban al cultivo de hortalizas a cielo abierto.

El municipio de Mexicali tiene 13,935.61 Km², siendo el segundo en extensión ocupando un 18% del territorio de Baja California, esta superficie y la ubicación fronteriza con Estados Unidos, incrementa las posibilidades comerciales con el país fronterizo. Los invernaderos participantes en el proyecto se localizan en las coordenadas 32°11'40.60" Latitud Norte y 114°59'13.24" Longitud Oeste.

Problemática y soluciones propuestas

Los invernaderos como una alternativa productiva en el Valle de Mexicali, surgió en 2005, sin embargo, el desconocimiento de la actividad por parte de los usuarios y las condiciones



climatologías extremas de la región, impactaron fuertemente produciendo desanimo en los productores involucrados, ya que el proceso tenía un alto grado de conocimiento.

Las soluciones propuestas:

- Asistencia técnica y capacitación a los productores, además de la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), son el conjunto de procedimientos, normas y recomendaciones técnicas que son aplicadas en las diferentes etapas de la producción agrícola para garantizar productos sanos e inoctrinos, prevenir rechazos de productos por residuos tóxicos, brindar protección y seguridad para los operadores de los invernaderos, mayor y mejor acceso a los mercados, con menor impacto ambiental y eficientizando la producción.
- Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), comprenden las prácticas para prevenir y controlar los riesgos en la inocuidad del producto en las etapas relacionadas con la postcosecha.
- Asistencia técnica y capacitación por parte del INIFAP, donde se ha realizado el desarrollo y la implementación de las innovaciones y el monitoreo del desarrollo de cultivos.

En el siguiente esquema se muestra el mapa de las innovaciones generadas en el proyecto Producción de hortalizas bajo ambiente controlado en el estado.

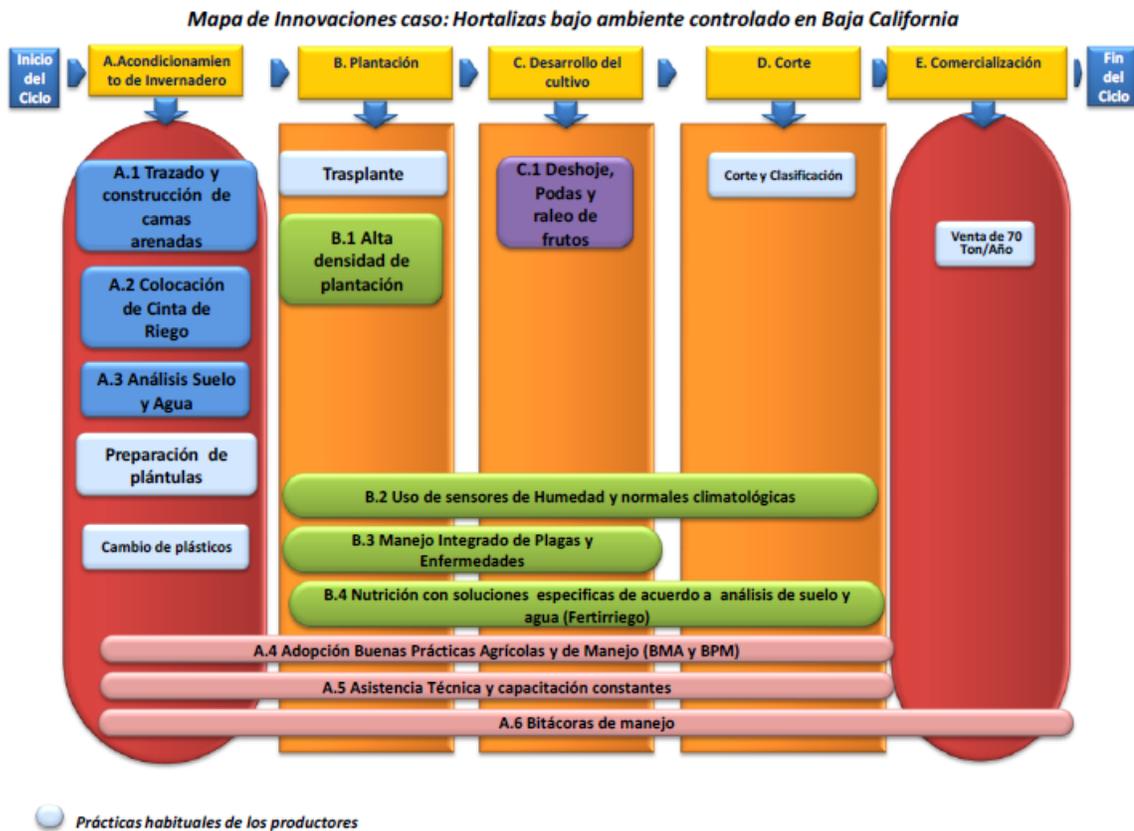


Figura 43. Mapa de innovaciones, Vázquez, 2010

Transferencia tecnológica

Las innovaciones, las cuales son adoptadas y transferidas a los productores por medio de la Asistencia técnica y asesoría, capacitación, eventos demostrativos y material impreso con la participación de la Fundación Produce, el Campo Experimental Valle de Mexicali del INIFAP, la Secretaría de Finanzas y el Fondo de Garantía del Estado de Baja California y el Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

Algunos de los cursos impartidos por el INIFAP con comparación de la Fundación Produce Baja California son:

- Curso Taller Producción De Calabacita Y Pepino.
- Curso básico teórico-práctico de Capacitación de un día que llevo por título "Reducción del uso de



- Fertilizantes químicos en comparación con compostas en calabaza Bajo invernadero".

Las organizaciones participantes cuentan con el acompañamiento de técnicos extensionistas. Ingenieros Agrónomos contratados por la Secretaria de Fomento Agropecuario del Gobierno de Baja California, quienes atienden de manera permanente a los productores participantes, teniendo a su cargo 3 invernaderos por técnico.

Resultados e impactos de innovaciones

Crea un microclima que favorece el desarrollo de la planta y reduce la compactación junto a la base del tallo. Favorece el drenado y control de riego.

Incrementa el rendimiento por unidad de superficie, logrando hasta 21.44 kg/m². Disminuye la evaporación del cultivo e induce un mayor aprovechamiento de luz, nutrientes, espacio. Disminuye la presencia de malezas.

La construcción de camas arenadas ofrece a la planta un sustrato inerte que evita la salinidad y pH elevado (superior a 8), de los suelos de la región. Favorece la distribución de las plantas incrementando en un 200% el número de plantas por unidad de superficie pasando de 1.8 plantas/ m² a 3.8 plantas/m², incrementando la densidad de población.

Tabla 14.

Comparación de invernaderos convencional contra uno de alta densidad

COMPARACION TECNICA ENTRE SISTEMAS DE PRODUCCION EN INVERNADERO ANTES/DESPUES INNOVACION ALTA DENSIDAD		
	Invernadero convencional	Invernadero Alta Densidad
Área total de invernadero	2000 m ²	2000 m ²
Área útil de invernadero	1200 m ²	1200 m ²
Área de pasillos y área no cultivada	800 m ²	800 m ²
Distribución de plantas	50 cm entre plantas	25 cm entre plantas
Distancia entre hilera	1.6 m entre hileras	1.6 m entre camas
Número de plantas	96 plantas por hilera	192 plantas por hilera
Número de plantas por cama	192 plantas por hilera	384 plantas por cama
Total de plantas	3 456 plantas·m ⁻²	6 912 plantas·m ⁻²
Densidad	1.8 plantas·m ⁻²	3.5 plantas·m ⁻²
Racimos totales por planta	22	12
Racimos totales por invernadero	76 032	82 944
Fuente: Proporcionado por Dr. Morales con datos de Grupo de producción Agrícola Indiviso S.P.R. de R.L., Grupo de producción Agrícola Oviedo Mota S.P.R. de R.L. y Grupo Soberanes S.P.R. de R.L.		

Aunque las organizaciones están trabajando desde 2005, las malas experiencias y fracasos ocasionados por la falta de un paquete tecnológico acorde a las condiciones



específicas de la región fue lo que determinó su aceptación para participar en el desarrollo y adopción de las innovaciones, que se llevaron a lo largo de 12 meses de trabajo, aun cuando se debe mencionar que el proceso de mejora e innovación continúa pues aún hace falta el desarrollo, la adopción de y adquisición de equipos que permitan la modificación de las temperaturas extremas en el interior de las naves de invernadero.

4.1.3. Finca Agrarista S. de S.S. producción de cebada

El presente estudio es el de la empresa Finca Agrarista S. de S.S. que asocia productores de cebada y otros granos, está ubicada en el estado de Querétaro, no está insertada en el Sistema Producto estatal. La empresa agrupa productores con más de 10 años de experiencia en la producción de cebada y se constituyen formalmente en el 2001. Finca Agrarista S. de S.S. tiene un total de 234 productores principalmente de los municipios; El Marqués, Pedro Escobedo, Tequisquiapan, Colón y San Juan del Río.

Querétaro está localizado entre los paralelos 20° 01' 02" y 21°40' latitud norte y los meridianos 99° 03' 23" y 100° 36' longitud oeste. El área superficial es de 11.687 km², 0.6% del territorio mexicano y es la 6° entidad federativa más pequeña.

Tiene clima seco en la mayor parte del estado, con excepción del norte, donde se registra un clima templado, moderado y lluvioso, con temperatura media anual de 18°C. Se encuentran 9 tipos de climas, siendo el semiárido el más extendido, cubriendo 39.53% de la superficie estatal resaltando notablemente las ciudades de San Juan del Río, Cadereyta de Montes, Tequisquiapan y Ezequiel Montes.

Las temperaturas y precipitaciones promedio para algunas ciudades son: Querétaro: 18.8 °C / 549 mm; San Juan del Río: 17.3 °C / 556 mm; Amealco: 14.9 °C / 837 mm; Jalpan: 23.9 °C / 836 mm. Las temperaturas constantemente cambian debido a que se encuentra expuesto a intensas olas de vientos y lluvia.

Problemática y soluciones

La iniciativa se origina a partir de los problemas que enfrentaban los productores produciendo individualmente, la necesidad de mejorar la producción de granos básicos y las condiciones de vida eran preocupaciones recurrentes entre los productores de maíz, sorgo y cebada sumada a la necesidad de desarrollar capacidades y adquirir conocimientos para

innovar su producción incorporando tecnología de producción, cosecha y manejo post-cosecha; así como de elementos de gestión, administración empresarial, planeación estratégica y de mercado.

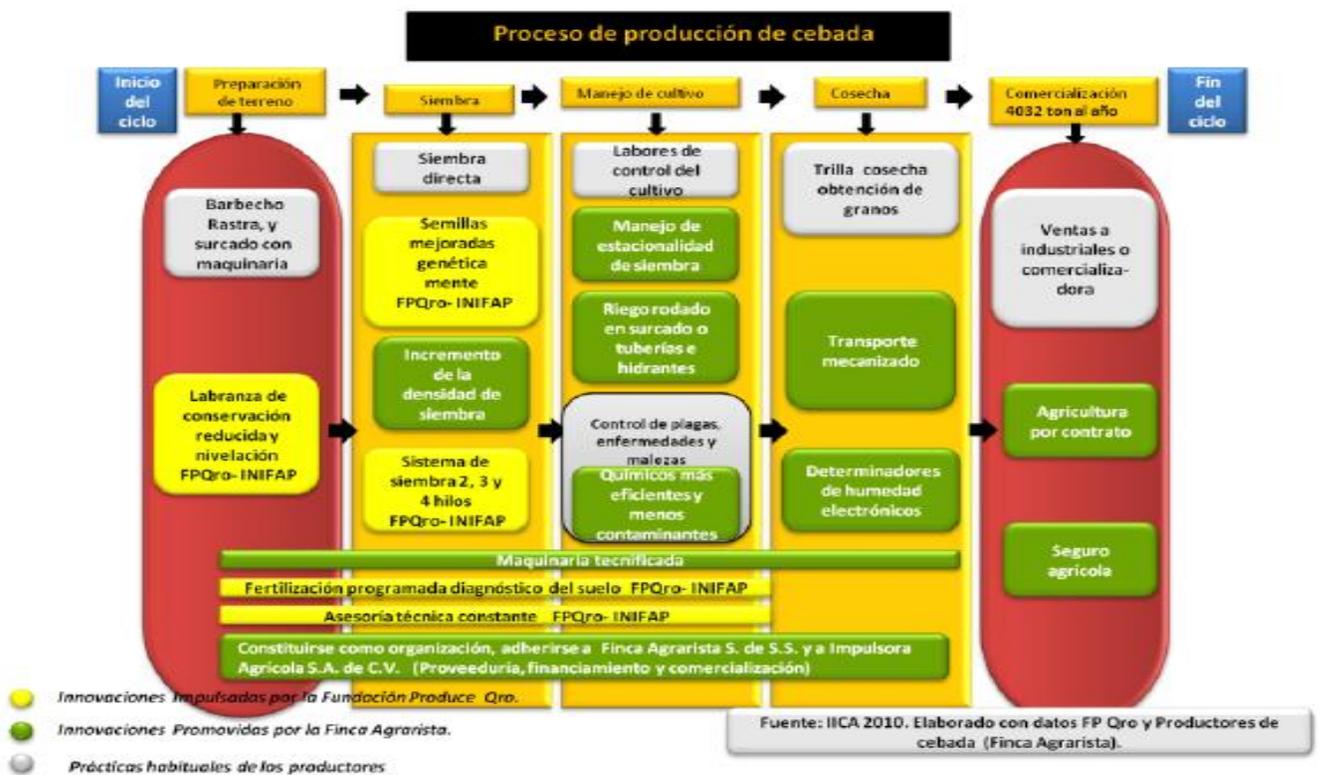


Figura 44. Mapa de innovaciones, IICA, 2010

Transferencia tecnológica

En el caso de los productores de Finca Agrarista S. de S.S., permite observar cómo los productores incluyen nuevas acciones a sus procesos en su esquema de trabajo tradicional, en poco tiempo se ha ido diseminando la información tecnológica por medio de las parcelas demostrativas y la asistencia técnica, que han sido fundamentales para el convencimiento y la adopción de nuevas prácticas por los productores, la Fundación Produce Querétaro, A.C.



juega un papel muy importante impulsando la detección de necesidades de investigación, vinculación, transferencia y validación de tecnologías generando una inercia que va disseminando la información hacia más productores que se interesan en participar en el proceso.

El “Modelo de Gestión de la Innovación”, de Finca Agrarista, S. de S.S. muestra la participación e interacción de actores como la Fundación Produce Querétaro, A.C., la investigación agrícola del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Querétaro, SAGARPA, secretaría de Desarrollo Agropecuario, COFUPRO, el gobierno del Estado y el grupo de asesores técnicos, entre otros presentando como se promueve la demanda, la generación, desarrollo y difusión de las innovaciones así como la transferencia de tecnología para su incorporación en la actividad de la empresa, logrando así su apropiación por parte de los productores y su utilización natural en sus procesos.

Impactos y resultados de innovaciones

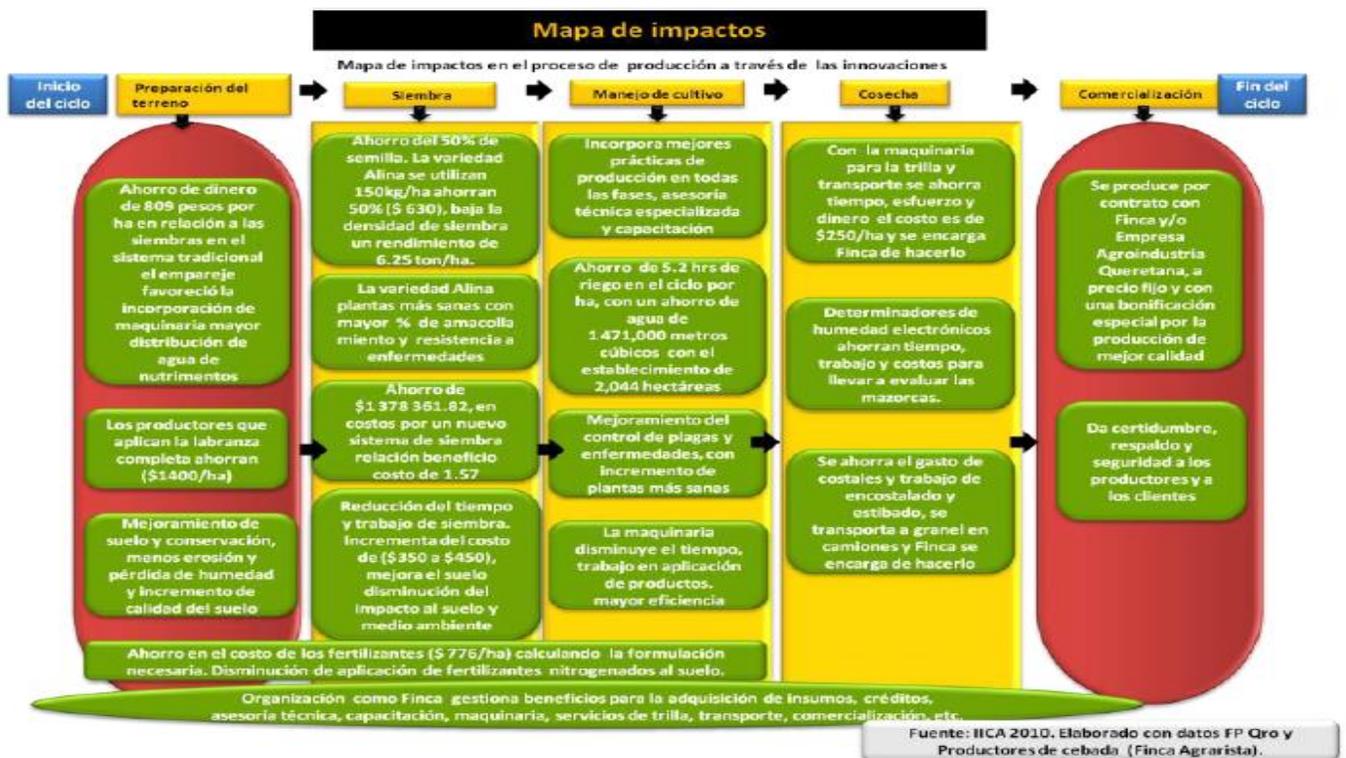


Figura 45. Mapa de impactos, De la cruz, 2010

A continuación, se muestra los resultados de las innovaciones incorporadas al proceso:

- La incorporación de maquinaria a las actividades para la preparación del terreno ahorra tiempo y trabajo hasta en un 50% del tiempo que se invertía en el barbecho, rastra y surcado.
- Labranza tradicional tenía un costo de \$13,197.00 /ha. Con labranza reducida y máquina sembradora el costo es de \$9,965.00 ahorran \$3,232.00 con labranza cero



el costo es de \$7,280.00 ahorran \$2,685.00 más el ahorro anterior. Entre el antes (labranza tradicional) y después (labranza 0) hay un ahorro total de \$5,917.00

- Con la utilización de máquina sembradora se hace más eficiente el trabajo hay un ahorro de tiempo muy importante además de gastos de mano de obra, anteriormente el costo de surcado, siembra y fertilización ascendía a \$700.00 /ha, con la máquina sembradora que hace en mucho menos tiempo el surcado la siembra y fertilización cuesta \$450.00 /ha; multiplicado por las 2,044.35 ha que se monitorearon arroja una disminución de costo de siembra de \$ 919,957.50.
- La variedad de cebada con mayor rendimiento es la Alina con 6.25 toneladas por hectárea, siguiendo la Esperanza con un rendimiento de 5.94 ton/ha, y por último las Esmeralda con 5.68 ton/ha. Por lo que se sugiere sembrar la variedad de a densidades de 130 a 140 kilogramos por hectárea.
- El nuevo sistema de siembra (2, 3 y 4 hileras de semillas), los rendimientos por sistema de producción, donde el sistema a 4 hilos presentó el mayor rendimiento con 6.07 ton/ha, siguiendo el sistema en surcos a 3 hilos con 5.97 ton/ha, y por último el sistema en surcos a 2 hilos con 4.69 ton/ha.

4.1.4. Producción de semilla certificada de maíz por pequeñas organizaciones de productores: caso “Impulsora agrícola el progreso S.P.R. de R.L.”

La empresa impulsora es una Sociedad de Producción Rural integrada por 6 productores de maíz, socios activos que han aprendido a producir semilla de maíz certificada (registro SNICS 057-GUE-CHI-220902) y desde 2000 han desarrollado métodos para cultivar la semilla a partir de adquirir los progenitores macho y hembra y dicen que “todo depende de trabajarle bien”, pues hay mercado entre los productores minifundistas de la región (con menos de 5 ha) con menos de 2 ton/ha, con poca tecnificación, que a pesar de no ser negocio siguen sembrando por necesidad básica y por costumbre, su área de influencia son los municipios de Iguala, Tepecoacuilco, Cocula, Altamirano y Tlapehuala.

En cuanto a los recursos productivos con los que cuenta cada socio, se encontró que la superficie cultivable que poseen varía de 1 a 2.5 ha propias y rentan para completar 17 ha. Tal superficie está dividida en promedio en tres predios que cuentan con riego, esto es



relevante conforme a Rogers y Svenning (1979) al señalar que el espíritu de innovación también se relaciona positivamente con la superficie del predio, en la región predomina el minifundio, por lo que los miembros de la sociedad se perciben dispuestas a explorar nuevas tecnologías, hacer nuevos tratos como la introducción o mejor de sistemas de riego, renta de terrenos de riego, que han buscado nuevas formas de producir o incluso nuevas actividades. La tenencia de la tierra es ejidal y arrendatarios cuando es necesario. Todos los participantes en la sociedad manejan otros cultivos en condiciones de temporal con maíz, frijol, haba. Dado que el maíz es un cultivo más importante para ellos por lo que tienen experiencia en su producción lo cual se constituye en un elemento más que facilita la aplicación de la tecnología de producción de semilla de maíz.

La empresa se encuentra en el municipio de Tepecoacuilco que se localiza en la latitud norte 18°16'02" y longitud oeste 99°28'37" su domicilio es calle Principal S/N, en la localidad de Tierra Colorada y el territorio de influencia de la organización es la región Norte. En la región se presentan los climas: semicálido subhúmedo con una temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22° C; Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C; y Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. De acuerdo con la fundación Produce de Chiapas, en el estudio de la Cadena Agroalimentaria del Maíz Tropical, el clima es propicio para la agricultura, recibe la influencia de los vientos del Golfo de México, con sequía de medio verano, o sea una pequeña temporada menos húmeda que se presenta en la mitad caliente y lluviosa del año. La temperatura es un factor indispensable a considerar, el rango adecuado es 20° y 40°C y el rango de temperatura máxima en la región es de 40° a 44°C. La temperatura óptima para el desarrollo del maíz en las tierras bajas y de media altitud es entre 30° y 34°C. Los suelos más comunes en la región son redzinas, chernozem o negros, especialmente en el Valle de Iguala, contiene cantidades significativas de sales de calcio y profundidades de 60 a 90 centímetros, son aptos para la agricultura.

Problemas y soluciones

Los productores de Impulsora producían maíz blanco con semilla mejorada que adquirirían en las casas de agroquímicos regionales y se les invitó a cooperar en el programa de



validación y producción de semilla de nuevos híbridos y variedades de maíz, para su promoción masiva en el estado de Guerrero. En la década de los sesenta todas las variedades de híbridos liberados por el INIFAP pasaban directamente a la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), ante la desaparición de ésta se pusieron en marcha estrategias para la producción y abasto de semillas, con base en las organizaciones de productores en empresas locales en baja escala, por lo que en los eventos de transferencia de tecnología buscaron maiceros cooperantes que estuvieran dispuestos a cambiar su enfoque a ser productores de semilla de maíz. En este contexto surge la organización y con apoyo de los técnicos de INIFAP cambia la manera de producir.

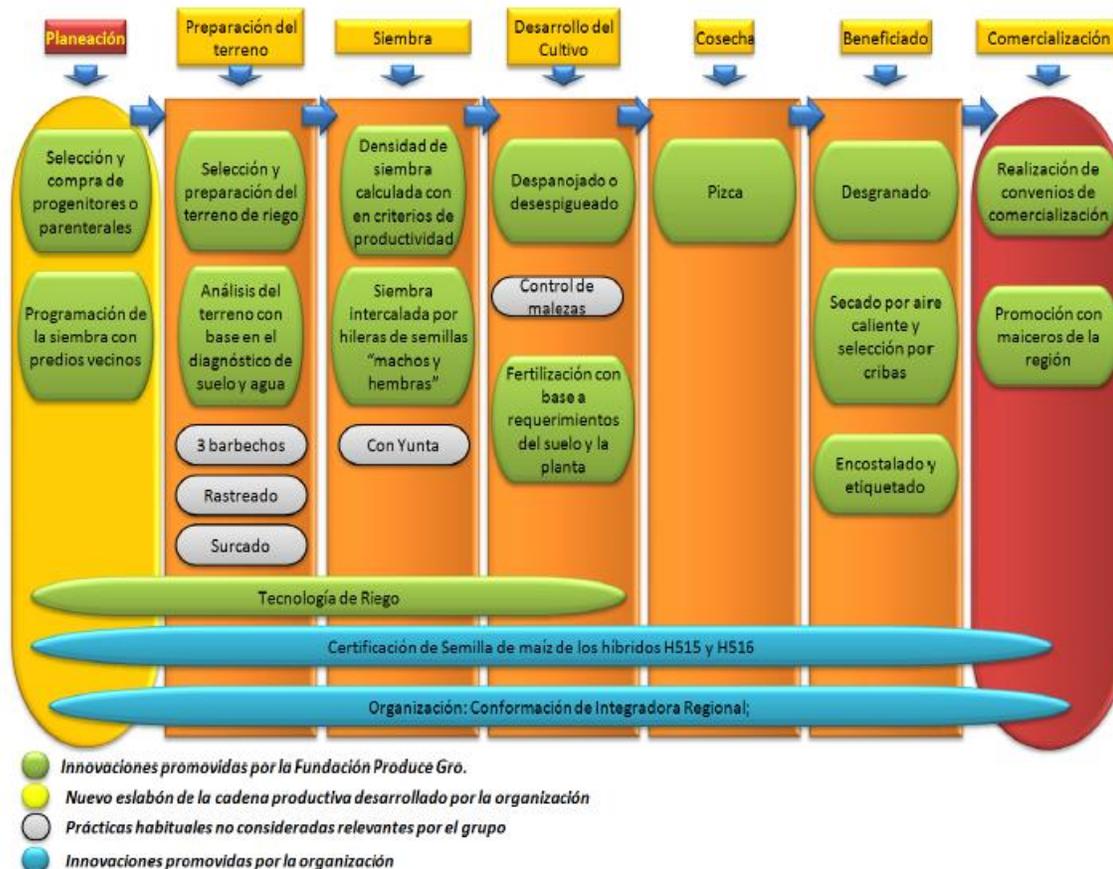


Figura 46. Mapa de innovaciones, IICA, 2010

El principal cambio es en el proceso productivo, pues producen semillas de variedades tolerantes a altas temperaturas, condiciones de sequía, suelos pedregosos, pudriciones de mazorca y enfermedades como la "Mancha de Asfalto" (originada por un complejo de hongos, entre los que se encuentra el *Phyllachora maydis Maubl*) que afecta a la mazorca y genera pérdidas en la producción, que se adapta a suelos con bajas condiciones de lluvia y altas temperaturas. La principal motivación ha sido el aprender a producir y vender semilla certificada y por la necesidad de solucionar los diversos problemas que enfrentan, aspectos técnicos, organizativos y comerciales y para ello ajustan el tamaño de la población, la fertilidad, el riego, las medidas de preparación de suelos, el control de malezas, plagas y enfermedades y otros factores para lograr los resultados productivos y utilidades.



Transferencia tecnológica

La transferencia tecnológica se dio a partir de la invitación a productores que adquirirían en las casas de agroquímicos regionales a cooperar en el programa de validación y producción de semilla de nuevos híbridos y variedades de maíz, por lo que se buscaron maiceros cooperantes que estuvieran dispuestos a cambiar su enfoque a ser productores de semilla de maíz. En los programas de transferencia impartidos fundamentalmente por parte de INIFAP y la Fundación Produce se apoya a los productores a valorar el empleo de un híbrido,

Adicional a las tecnologías propuestas por el INIFAP y la Fundación Produce, empresas como Pionner y Monsanto contrataron un técnico que sirve de apoyo para aprender en recorridos de campo en los que participan los productores y en las visitas a parcelas demostrativas, así como a talleres y seminarios.

Impactos y resultados de las innovaciones

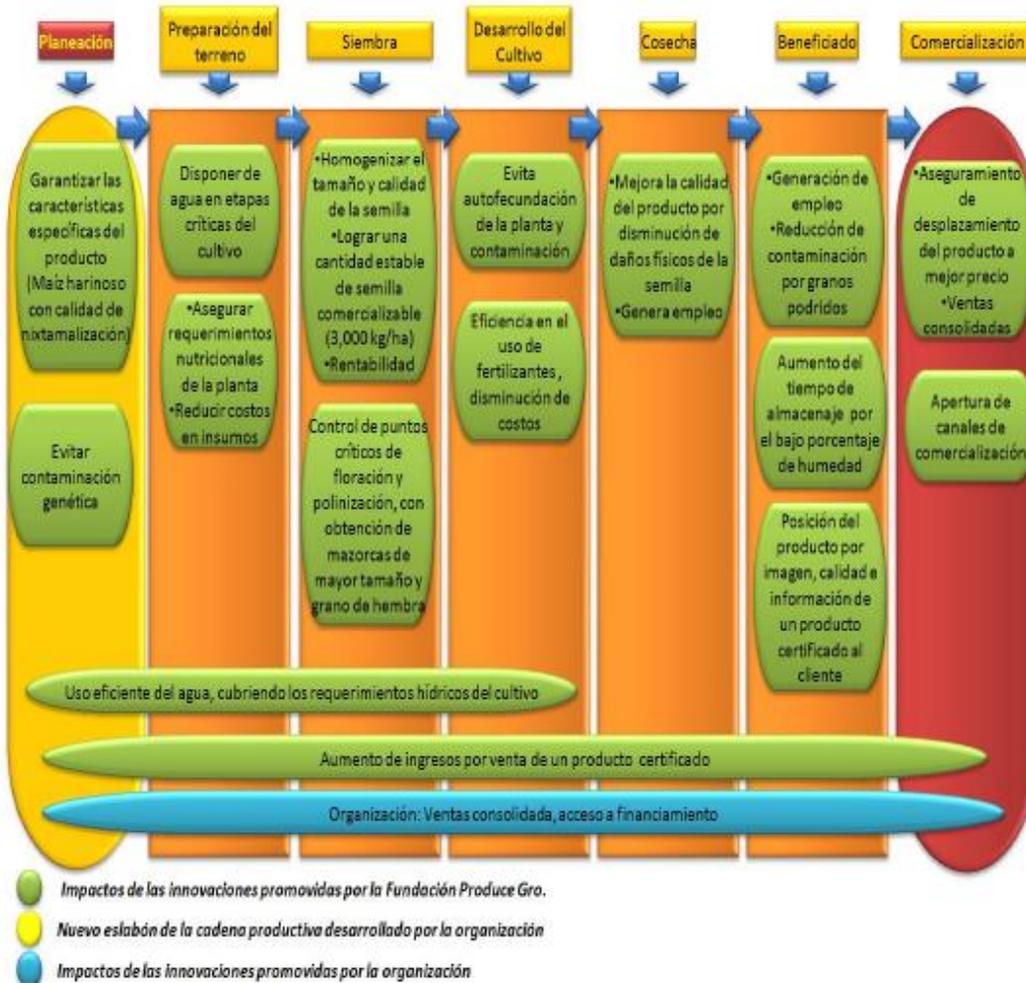


Figura 47. Mapa de impactos, IICA, 2010

En cuanto a la rentabilidad, los costos de las labores de preparación del suelo son similares a la producción de maíz grano, los costos aumentan en el desespigado, la pizca, la compra de progenitores, aun así, el costo de producción en 2009 en promedio fue de \$26,450.00 y los ingresos de \$105,000.00 por lo que el costo beneficio fue de \$3.97 como se muestra en la Tabla 15.



Tabla 15.

Costo - Beneficio de la producción de semilla certificada de maíz

Costo total, \$/ha	26,450
Rendimiento (ton/ha)	
Semilla	3
Grano	1.1
Rastrojo	4
Beneficio neto, \$/ha	105,000
Relación beneficio/costo	3.97

(IICA, 2010)

4.1.5. Agricultura de conservación y transferencia de tecnología para productores del valle Morelia-Queréndaro, Michoacán vía asistencia técnica e investigación local.

El Valle Morelia-Queréndaro se ubica en el Noreste del Estado de Michoacán, entre los 19°05'40" de latitud Norte y los meridianos 100°43'13" y 101°30'13" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich, en una altitud promedio de 1,800 msnm. Los municipios participantes son los ubicados en la Cuenca del Lago de Cuitzeo en el Valle Morelia-Queréndaro y estos son: Álvaro Obregón, Cuitzeo, Indaparapeo, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro. La topografía es plana.

Tiene un clima cálido, semicálido, templado con lluvias en verano y semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano. La temperatura promedio anual es de 17.5 °C, presentándose heladas en los meses de noviembre a febrero y ocasionalmente en marzo, que frecuentemente ocasionan problemas en los cultivos, la precipitación promedio anual es 800-1,000 mm distribuidos de junio a octubre. Esta precipitación permite el desarrollo del cultivo de maíz por el ahorro de riegos al apoyarlo con el temporal.



En la primera zona los suelos son aluviales, residuales desarrollados a partir de: basaltos, brechas, tobas, andesitas y riolitas. En general los suelos son profundos y bajos en materia orgánica por el desarrollo de una agricultura de riego extractiva e intensiva.

La superficie agrícola del DDR 092 es 109,092 has, de las cuales 68,492 has se cultivan en el área compacta del Valle Morelia Queréndaro, principalmente bajo condiciones de riego, considerada en este proyecto como superficie potencial para implementar la agricultura conservacionista. Los Municipios participantes en el proyecto se describen en el Tabla 16. Estos Municipios, participaron directamente con 519 ha en el proyecto de transferencia de tecnología en agricultura de conservación, distribuidas por Municipio, como se indica en el cuadro.

Tabla 16.

Municipios y superficies para la agricultura de conservación

MUNICIPIO	PRODUCTORES	PARCELAS	SUPERFICIE, Has
Álvaro Obregón	15	17	94
Cuitzeo/Santa Ana Maya	15	18	137
Indaparapeo	15	15	115
Queréndaro	17	17	106
Zinapécuaro	15	15	67
TOTALES	77	82	519

(AGRODESA, 2009)

Problemas y soluciones.

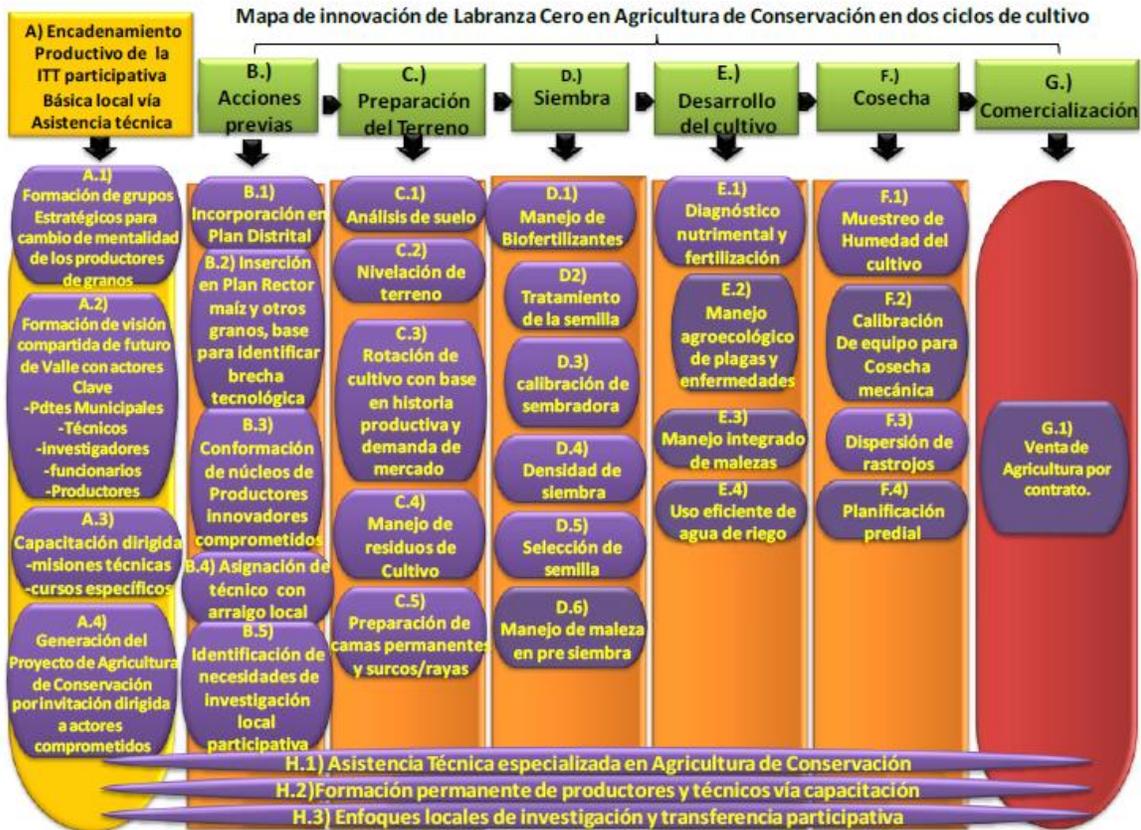


Figura 48. Mapa de innovaciones, Moreno, 2010

Transferencia tecnológica

Dentro de su Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología 2006-2012, inserta este proyecto y se encarga de la gestión y coordinación del mismo basado en la investigación participativa de los productores de la mano de los investigadores y técnicos especialistas. Así mismo articula la investigación y la transferencia de tecnología mediante asistencia técnica especializada. También se encarga de la identificación de los actores clave para la conformación de un Grupo Estratégico para la Innovación en dicha región.



Siendo uno de los objetivos que se persigue con el proyecto de Agricultura de Conservación es el manejo eficiente del agua de riego, resulta indispensable la participación del Instituto sobre todo considerando la falta de agua de riego que hay en el Valle durante el ciclo Otoño-Invierno. Con su participación se logró identificar la frecuencia y lámina de riego requerida en labranza de conservación en el Valle Morelia-Queréndaro.

Por su parte el Modelo de transferencia incluye seis ejes principales, los cuales se presentan en el siguiente diagrama.

Impactos y resultados de las innovaciones

En la Figura 49 se observa como la labranza cero, control de plagas, manejo de agua, biodiversidad con rotación de cultivos y fertilización orgánica, todos elementos que integran la agricultura de conservación, se ven reflejados en este mapa de impactos.



Figura 49. Impacto de innovaciones, Moreno, 2010

Tabla 17.

Resumen de indicadores de rentabilidad

Concepto	Ciclo de producción maíz (P-V)		
	2007	2008	2009
Costo de producción	\$ 8,405.00	\$10,199.58	\$11,134.91
Rendimiento de Toneladas/hectárea	8.00	6.97	7.70
Costo de tonelada producida	\$ 1,242.00	\$ 1,655.19	\$ 1,555.86
Precio de venta	\$ 2,303.00	\$ 2,571.40	\$ 2,657.41
Ingresos	\$19,119.00	\$17,858.07	\$20,440.28
utilidad	\$10,714.00	\$ 7,658.49	\$ 9,305.37
Relación beneficio/costo	2.30	1.83	1.90

(AGRODESA, 2009)



Tabla 18.

Resumen de indicadores de rentabilidad con labranza de conservación

Concepto	Ciclo de producción sorgo (P-V)		
	2007	2008	2009
Costo de producción	\$ 8,680.00	\$ 9,201.10	\$ 9,284.39
Rendimiento de Toneladas/hectárea	9.00	5.40	7.60
Costo de tonelada producida	\$ 977.00	\$ 2,949.66	\$ 1,257.63
Precio de venta	\$ 2,050.00	\$ 3,320.00	\$ 2,132.75
Ingresos	\$ 18,400.00	\$ 18,720.00	\$ 16,025.74
utilidad	\$ 9,720.00	\$ 9,518.90	\$ 6,741.34
Relación beneficio/costo	2.10	2.00	1.82

(AGRODESA, 2009)

Tabla 19.

Comparativo de costos de producción

ciclos productivos	maíz		sorgo	
	labranza conservación	labranza tradicional	labranza conservación	labranza tradicional
2007	\$7,906.00	\$9,450.00	\$7,280.00	\$8,050.00
2008	\$10,670.60	\$13,600.00	\$9,341.10	\$10,600.00
2009	\$10,887.20	\$12,800.00	\$9,115.70	\$9,950.00
promedio	\$9,821.26	\$11,950.00	\$857.90	\$9,533.30

(AGRODESA, 2009)

Los costos de producción se han incrementado debido, principalmente, al costo de fertilizantes que en 2007 representaba el 31% de los costos de producción y en 2009 se elevó al 38.5%. Lo mismo sucede con la semilla que en 2007 representó 27% y en 2009 ascendió al 29%.

Debido al clima, el rendimiento medio se ha visto afectado. En Primavera-Verano 2008 el exceso de lluvias afectó significativamente el rendimiento por hectárea. Al contrario de lo acontecido en Primavera-Verano 2009, ciclo de cultivo en el que el productor se tuvo que enfrentar a una fuerte sequía y cuyas consecuencias se dejaron sentir en los resultados obtenidos.



4.1.6. Mejoramiento de la rentabilidad, caracterización y preservación de maíces especializados para el desarrollo de microempresas de productores.

Los Amigos de Ozolco S.P.R. de R.L. de C.V., se ubica en la localidad de San Mateo Ozolco del municipio de San Andrés Calpan, en la Región IV San Pedro Cholula. Ésta organización agrupa a 22 socios, el 100% son ejidatarios productores de maíz azul bajo el régimen de temporal. El tipo de productor se caracteriza por tener un nivel tecnológico bajo, la mano de obra ocupada en las actividades productivas en su totalidad es familiar, utiliza semilla criolla mejorada en sus parcelas encontrándose en proceso de transición a la producción orgánica. La superficie por productor no rebasa las 2.0 hectáreas, las cuales se encuentran bajo el régimen de temporal.

Los “*Amigos de Ozolco S.P.R.de R.L. de C.V.*”, se ubican en la localidad de San Mateo Ozolco municipio de San Andrés Calpan, región IV San Pedro Cholula del Estado de Puebla. El municipio se ubica dentro de la zona de los climas templados del Valle de Puebla; presenta un sólo clima, el Templado Subhúmedo con lluvias en verano.

Se identifican en el municipio dos tipos de suelo: Suelo Regosol, que ocupa casi la totalidad del territorio municipal; presenta fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 cm. de diámetro en el suelo). Suelo Litosol, Se presenta solamente en el centro de Tecajete.

Problemas y soluciones

El sistema de producción de maíz, ha sido de subsistencia en las comunidades rurales, bajo un régimen de temporal, con bajos rendimientos y calidad, por lo que no ha sido rentable y competitiva la cadena productiva; por ello las instituciones federales, estatales y privadas han generado tecnología, con el objetivo de contribuir a la consolidación y fortalecimiento de cada uno de los eslabones de la misma; conllevando a incrementar los rendimientos y calidad de maíz a corto y mediano plazo.

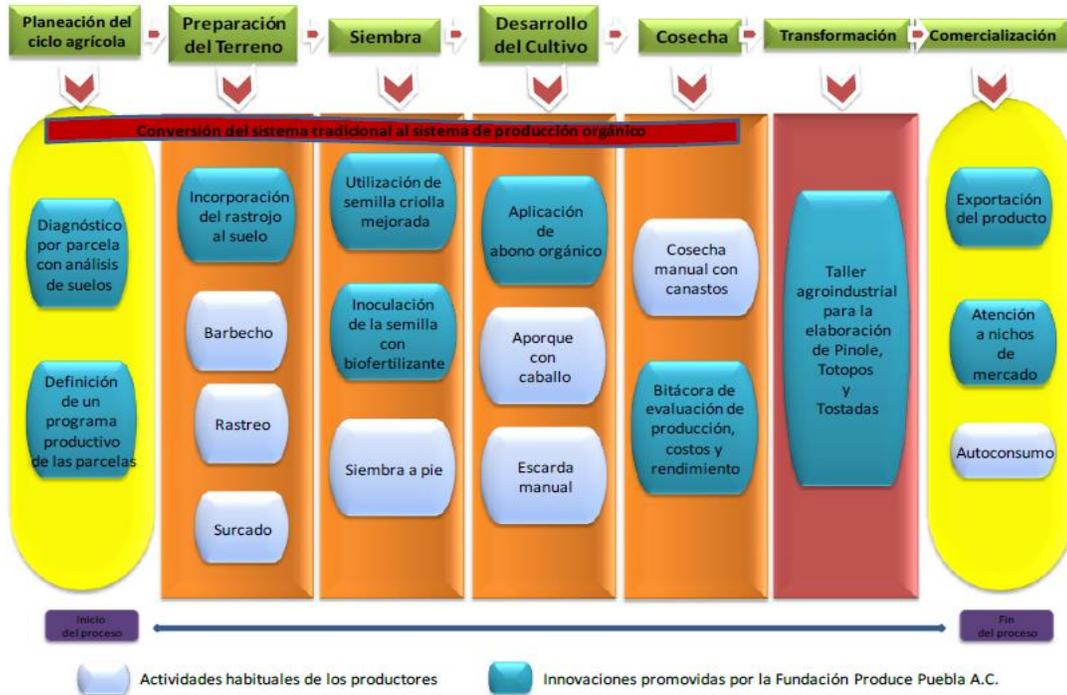


Figura 50. Mapa de innovaciones, IICA, 2010

Transferencia tecnológica

El modelo esquematiza claramente las instituciones involucradas en las innovaciones vinculadas con la empresa, haciendo énfasis en el rol que desempeñan en el proceso de la transferencia de tecnología.

Impactos y resultados de innovaciones

A partir de la adopción de las innovaciones por parte de los “Amigos de Ozolco S.P.R. de R.L. de C.V.”, se han tenido resultados positivos, los cuales se ven reflejados en el incremento de la producción, calidad del maíz en proceso de certificación orgánica, su transformación, conllevando a la rentabilidad de la cadena productiva y su competitividad a mediano y largo plazo. La empresa tiene poco camino recorrido, a pesar de ello ya han

demostrado resultados favorables, lo que da certeza en la inversión económica, social y ambiental, motivándose a seguir trabajando en equipo y con un objetivo común.

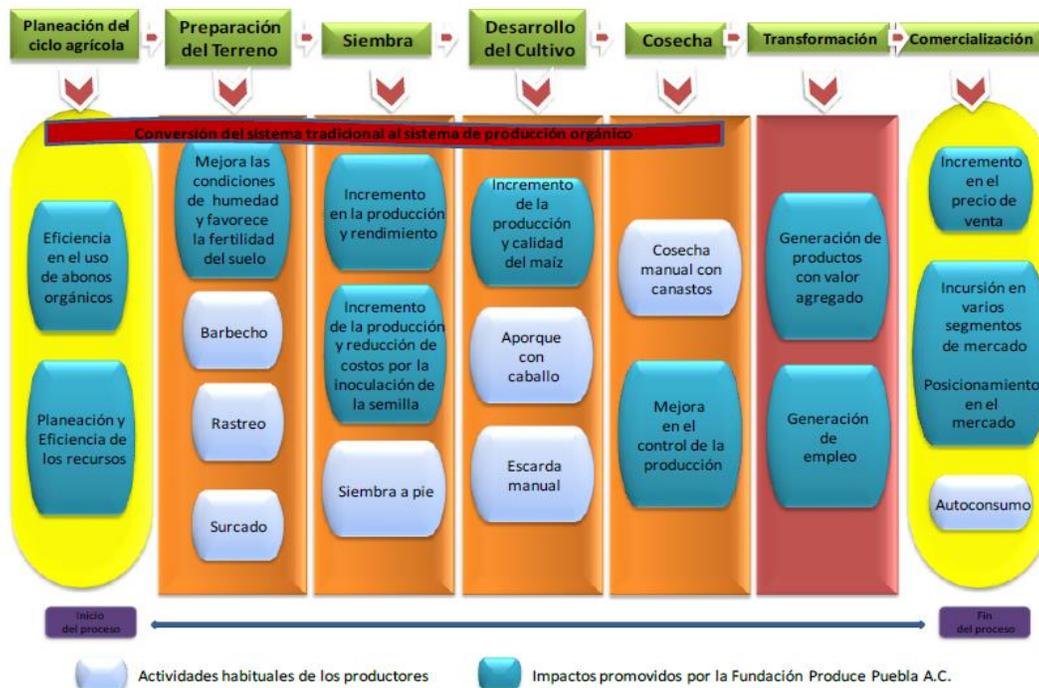


Figura 51. Impacto de innovaciones, IICA, 2010

4.1.7. Producción de soya, sorgo y maíz bajo agricultura de conservación.

InterAgro de las Huastecas, S.A. de C.V. se ubica en el Parque Industrial, Ébano, S.L.P, tiene aproximadamente a 620 productores, del total de productores 465 son ejidatarios pertenecientes a 30 ejidos con predios que van de 10 a 20 hectáreas y 158 pequeños propietarios pertenecientes a 15 Sociedades de Producción Rural cuya extensión es de 50 a 200 hectáreas. Su principal producción es maíz sorgo y soya.

La integradora, se ubica en la Av. Damián Carmona L2 M2, Col. Parque industrial cp. 79100 Ébano SLP. Sus coordenadas geográficas son latitud Norte 22°12'40.08" y longitud Oeste 98°22'36.19".



El municipio se encuentra ubicado en la parte este del estado de SLP, en la zona huasteca, la cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas: 98°23' de longitud oeste y 22°13' de latitud norte, con una altura de 50 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte, este y sur, Veracruz y al oeste Tamuín.

En el municipio predominan los suelos de tipo vertisol pélico y calcáreo, de texturas finas: es un suelo que presenta grietas anchas y profundas, son duros, arcillosos y macizos, negros, grises y rojizos.

El clima existente en todo el municipio es cálido subhúmedo, con lluvias en verano. Su temperatura media anual es de 24.8°C y una precipitación pluvial de 800 a 1000 mm. Las precipitaciones más importantes ocurren durante los meses de mayo a octubre; la sequía de noviembre a mayo, la temperatura cálida es de abril a septiembre y el periodo frío de noviembre a febrero.

Problemas y soluciones

Durante el periodo 2002-2009, la integradora preocupada por su productividad, pone sobre la mesa los problemas de erosión, baja fertilidad del suelo, altos costos de producción y poca productividad, que enfrentan los productores del municipio.

Ante esta situación se buscaron alternativas que permitan una producción amigable con el medio ambiente y sustentable económicamente, una de ellas es la presente innovación:

La innovación consiste en la producción de soya, maíz y sorgo en rotación de cultivos bajo el sistema de agricultura de conservación desarrollada por investigadores de INIFAP. La innovación se basa en desarrollar tecnologías que promuevan el mejoramiento del suelo a mediano y largo plazo, lo que incrementará el rendimiento de los cultivos, de manera sostenible y está orientada a combatir problemas de erosión y baja fertilidad del suelo, así como a disminuir los altos costos de producción y baja productividad de los cultivos en la región.

La tecnología generada, consiste en dejar sobre el terreno residuos de cosecha y darles un manejo, preparación del suelo con multi-arado o cincel, para el ciclo de soya y después alternar con cultivo de sorgo o maíz con cero labranza; realizar transito dirigido de la maquinaria para no compactar el área de siembra así como control un eficiente control de malezas y un manejo integrado del cultivo.

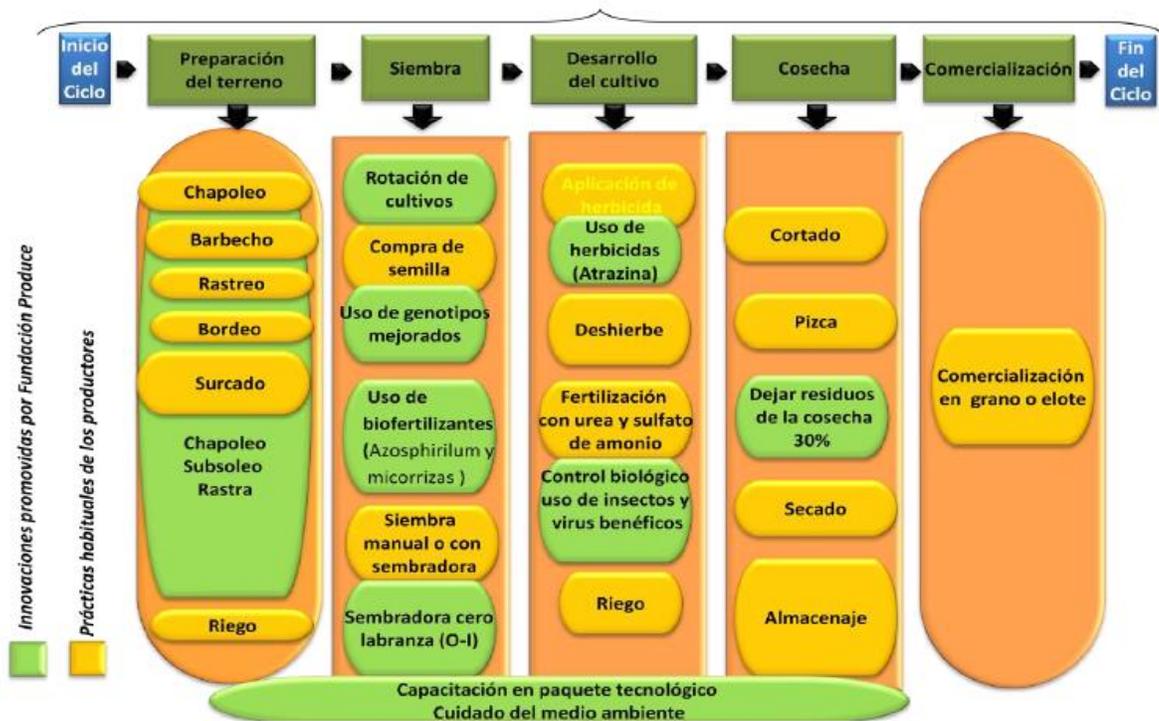


Figura 52. Mapa de innovaciones, Carranco, 2010

La agricultura de conservación mantiene los elementos nutritivos en el suelo, conserva el agua al favorecer la absorción e infiltración, además de proteger la biodiversidad mediante el respeto del equilibrio natural del campo. Con esta técnica, en vez de la agricultura tradicional se produce otra "biológica", realizada por la fauna del suelo: gusanos e insectos. Para mantener poblaciones sanas de estas especies es necesario que la aplicación de sustancias agroquímicas se realice con particular cuidado y en cantidades mínimas.



El manejo de la Agricultura de Conservación implica un nuevo enfoque integral de esta actividad orientado a la competitividad y preservación de los recursos, partiendo de un cambio de mentalidad para dejar el viejo paradigma del arado.

Transferencia tecnológica.

La transferencia de tecnología al interior de la Integradora se realiza a través del intercambio de experiencias entre los socios con el acompañamiento técnico, mediante capacitaciones, parcelas demostrativas y medios impresos que permiten que el conocimiento y tecnología trasciendan rápidamente a los beneficiarios. Fundación Produce parte de la identificación de la demanda para posteriormente financiar el desarrollo del proyecto, participado en la transferencia y validación a través de demostraciones, viajes de intercambio de experiencias, así como en la difusión de la innovación a través de diferentes medios que permita a los productores un conocimiento pleno sobre la tecnología y sus beneficios. Durante el periodo de 2006 a 2009, Fundación Produce apporto financieramente la cantidad de \$600,000 pesos para la realización de estas actividades, siendo la instancia ejecutora el INIFAP, teniendo como resultado: Incremento en los rendimientos por labranza mínima y rotación de cultivos, así como reducción de costos de producción.

Resultados e impactos de innovaciones

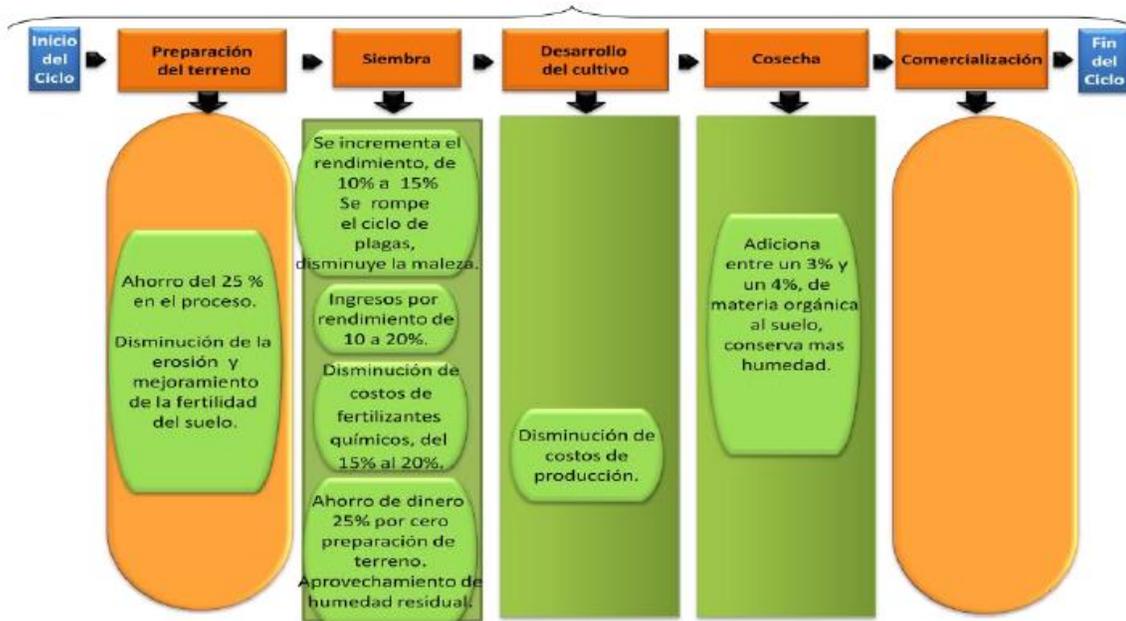


Figura 53. Mapa impacto de innovaciones, Carranco, 2010

Los beneficios que se obtienen con la innovación, es el incremento de la materia orgánica en el suelo de 0.5% hasta 3 o 4 % en el periodo, con un rendimiento similar o superior en los primeros años a la agricultura tradicional y definitivamente superior en el mediano plazo con incrementos de un 15 % al 35% con respecto al acostumbrado con el uso de arado y producción de monocultivo, disminuyendo el costo de fertilizantes entre el 15% y el 20%. También con el uso de agricultura de conservación se aprecia una sensible disminución de los costos de producción, principalmente en lo que concierne a la preparación del suelo en donde se genera un ahorro de hasta un 30 %; dándose un aprovechamiento más sustentable del recurso agua tanto de lluvia como de riego, mejorando la fertilidad del suelo.

Tabla 20.
Comparativo en producción de maíz

Municipio	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
EBANO	5,046.00	5,046.00	14,293.80	2.83	2,744.49	39,229.20
SAN VICENTE TANCUAYALAB	1,119.00	605.00	1,452.00	2.40	2,800.00	4,065.60
TAMUIN	1,130.00	1,130.00	2,624.80	2.32	2,656.94	6,973.94
	7,295.00	6,781.00	18,370.60	2.71	2,736.37	50,268.74

(IICA, 2010)

Tabla 21.
Comparativo en producción de soya

Municipio	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
EBANO	3,661.00	3,601.00	7,202.00	2.00	5,066.70	36,490.40
SAN VICENTE TANCUAYALAB	103.00	50.00	100.00	2.00	5,050.00	505.00
TAMUIN	2,915.00	2,915.00	5,830.00	2.00	5,050.00	29,441.50
	6,679.00	6,566.00	13,132.00	2.00	5,059.16	66,436.90

(IICA, 2010)

Tabla 22.
Comparativo en producción de sorgo

Municipio	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
EBANO	15,745.00	15,745.00	43,812.00	2.78	2,200.00	96,386.40
SAN VICENTE TANCUAYALAB	260.00	260.00	650.00	2.50	2,200.00	1,430.00
TAMUIN	8,802.00	8,802.00	23,991.50	2.73	2,200.00	52,781.30
	24,807.00	24,807.00	68,453.50	2.76	2,200.00	150,597.70



(IICA, 2010)

En resumen, Ébano es en el municipio donde se aprecia una mayor rentabilidad en los tres cultivos que se han analizado, derivado en gran parte de las aportaciones tecnológicas propiciadas por los investigadores del INIFAP tanto en el uso de organismos biológicos (tratamiento de semilla y control de plagas y enfermedades), como en la utilización de una agricultura de conservación.

A continuación, se muestra la Tabla 23 con el concentrado de los casos de éxito anteriormente mostrados con la finalidad de tener los principales aspectos de cada uno de los casos y la información sean aún más comprensible.



Tabla 23.

Concentrado de casos de éxito

Caso	Cultivo	Mejoras	Instituciones participantes	Inversión	Rendimiento (ton)	Producción (ton)	Valor de producción (miles de pesos)	Comentarios
Hidalgo, SLP	Frijol	Uso de grado pinto de saltillo, biofertilizantes, cultivo de frijol a doble hilera, control de maleza y plagas	SAGARPA, INIFAP, CONACYT, SEMARNAT Y SECTOR PRIVADO	Sin dato	1.6	\$ 288.00	\$ 4,608.00	
	Grano de pinto saltillo			Sin dato	1.94	\$ 10,248.00	\$ 163,968.00	
Mexicali, BC	Hortalizas	Análisis Suelo y Agua, Adopción de BPA y BPM, Asistencia técnica y capacitación constantes, Bitácoras de manejo, Uso de sensores de humedad, Control preventivo de plagas y enfermedades, Fertirriego	SAGARPA, SEDESOL, INIFAP, UNIVERSIDADES ESTATALES UABC, FONAES, SEFOA, FOGABC, CESV BC	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	
Querétaro	Sistema de surco de 2 hilos cebada	Semilla mejorada genéticamente, sistema de siembra 2, 3, y 4 hilos, maquinaria tecnificada.	SAGARPA, SEDEA, el CONACYT, el INIFAP, el CECA, el IMEFER, el ITESM, la UAQ, la FUNQUEDER, el FIRA, el FIRCO, la UGRQ, el CESAVERQ, el CIDETEQ, México Tierra de Amaranto, El Instituto Nacional Indigenista, CNH, Compañías semilleros como CERES, PIONER, ASGROW, DEKALB, ASPROS, entre otras.	\$ 23,000.00	4.69	\$ 11,417.11	\$ 15,298.93	
	Sistema de surco de 3 hilos cebada				5.97	\$ 12,424.53	\$ 19,506.51	
	Sistema de hilos de 4 hilos cebada				6.07	Sin dato	Sin dato	Se utilizó una mayor cantidad de semilla y fertilizante que el de 3 hilos y el rendimiento aumento por 100 kg, por lo tanto el mejor es el sistema de tres hilos



Guerrero	Semilla de maíz híbrida	Semilla de maíz de los híbridos H515 y H516, planeación de siembra, tecnologías de riego (cálculo de humedad, absorción y evaporación)	SAGARPA, INIFAP, UNAM, CONACYT, SEMARNAT, CIMMT, SNICS	Sin dato	4	\$ 26,450.00	\$ 105,000.00	
Michoacán	Agricultura de conservación maíz 2007	Labranza cero, biofertilizantes, rotación de cultivos.	SAGARPA, INIFAP, UNAM, CONACYT, SEMARNAT, CIMMT, COLPOS, UACH, IMTA, AGRODESA, universidades estatales o michoacana s.n.h.	Sin dato	8	\$ 8,405.00	\$ 11,134.91	Los costos de producción se han incrementado debido, principalmente, al costo de fertilizantes que en 2007 representaba el 31% de los costos de producción y en 2009 se elevó al 38.5%. Lo mismo sucede con la semilla que en 2007 representó 27% y en 2009 ascendió al 29%.
	Agricultura de conservación maíz 2008			Sin dato	6.97	\$ 10,199.58	\$ 17,858.07	
	Agricultura de conservación maíz 2009			Sin dato	7.7	\$ 19,119.00	\$ 20,440.28	
	Agricultura de conservación sorgo 2007			Sin dato	9	\$ 8,680.00	\$ 18,400.00	
	Agricultura de conservación sorgo 2008			Sin dato	5.4	\$ 9,201.10	\$ 18,720.00	
	Agricultura de conservación sorgo 2009			Sin dato	7.6	\$ 9,284.39	\$ 16,025.74	
Puebla	Agricultura orgánica maíz	Maíz orgánico, transformación del maíz como pinole, totopos y tostadas, elaboración de artesanías, biofertilizantes, planeación del ciclo, utilización de semilla criolla mejorada	SAGARPA, INIFAP, CONACYT, SEMARNAT Y SECTOR PRIVADO	Sin dato	1.5	\$ 20,000.00	\$ 120,000.00	
Ébano, SLP	Agricultura de conservación maíz	Agricultura de labranza cero y rotación de cultivos	SAGARPA, INIFAP, Instituto Tecnológico	\$ 600,000.00	2.83	\$ 14,293.80	\$ 39,229.20	



Agricultura de conservación sorgo	CD Valles, CONACYT, SEMARNAT Y SECTOR PRIVADO	2.78	\$ 43,812.00	\$ 96,386.40	
agricultura de conservación soya		2	\$ 7,202.00	\$ 36,490.40	

El estudio de los casos de éxito concentrados en la tabla anterior muestra las mejoras aplicadas y el resultado mostrado en rendimiento de la producción por causa de las mejoras implementadas por los expertos de las diferentes instituciones participantes. Dentro de las mejoras que se plantean son el uso de semillas mejoradas, nuevos métodos de labranza, la implementación de buenas prácticas y el desarrollo de nuevos productos. Al identificar las mejoras y los resultados obtenidos por los productores con condiciones similares a las del ejido seleccionado como caso de estudio, permite visualizar las posibles estrategias de acción a considerar en la planeación tecnológica la cual se desarrollará en el siguiente capítulo.



4.2. Casos de éxito agrícola en el exterior.

En el presente capítulo se muestran algunos casos con la incorporación de tecnología a los procesos productivos de dos diferentes empresas. En la cadena productiva del Ají debe, entonces, identificar los recursos tecnológicos más relevantes para potenciar el desarrollo e innovación. Además de adquirir conocimiento y destreza tecnológica para la gestión apropiada de los recursos. También se muestra el caso de la industria vitivinícola chilena que ha incorporado nuevas cepas para la producción de vinos finos y la adquisición de nuevas tecnologías de vinificación para el mejoramiento de sus procesos

4.2.1. La gestión tecnológica: una herramienta para el desarrollo de la cadena productiva del Ají en el Valle del Cauca.

Rada Barona, Omar; Chaverra Palacios, Yurlady; Morante Granobles, Diego Fernando; Mosquera Mosquera, Omaira.

El ají se calificó como el producto de mejor comportamiento dentro de los indicadores socioeconómicos, participación en el documento Visión 2019 y Apuesta Exportadora; perspectivas de desarrollo industrial y generación de valor. De igual manera, porque las organizaciones de producción de ají y los demás actores en las diferentes regiones del país vislumbran un mercado internacional.

La Cadena Productiva del Ají debe, entonces, identificar los recursos tecnológicos más relevantes (equipos, maquinaria, técnica, planeación, diseño, operación, mantenimiento, gestión estratégica, del conocimiento, del talento humano), y potenciar los que requieren mayor desarrollo e innovación. Además, debe adquirir conocimiento y destreza tecnológica para la gestión apropiada de los recursos, y utilización de los recursos tecnológicos integrándolos con los factores que le permiten cumplir con la razón de ser de la organización.

La gestión tecnológica facilita a la Cadena Productiva del Ají, identificar y desagregar apropiadamente sus recursos tecnológicos, elegir clasificadores adecuados y calificarlos mediante comparación con tecnologías competitivas. Para ello, debe, en primera lugar, conocer y evaluar el grado de coherencia de la aplicación de cada tecnología, a partir de sus necesidades y el cumplimiento de los objetivos; en segundo lugar, compartir entre los



usuarios los conocimientos de cada tecnología, y, finalmente, compartir los logros, y realizar el seguimiento a la implementación de la misma. Es necesario, además, elaborar un diagnóstico de las tecnologías evidentes y compararlas con tecnologías similares en todos los aspectos: técnicos, comerciales, regulatorios, ambientales, de precios y de mejores prácticas; debe hacerlo de forma permanente.

Además, la Cadena Productiva del Ají necesita tecnología para generar procesos de innovación, que le ayuden a ser más competitiva y sostenible en un mercado. Por su parte, los agricultores individuales deben aprovechar el mecanismo de asociatividad, pues este propicia tanto el desarrollo local como el sostenimiento de la cadena. Asimismo, es necesario que los agricultores participen activamente en la construcción de cada uno de los procesos de la estrategia tecnológica, hasta la comercialización del producto, tanto en el ámbito nacional como internacional. De igual manera, la articulación con la investigación ha permitido que se generen nuevos conocimientos, se desarrollen procesos de innovación, aprendizaje, y se establezcan convenios de cooperación con sistemas locales y sectoriales.

Conclusiones:

En Colombia, la agroindustria ha tenido un desarrollo embrionario. En la última década se han establecido lineamientos de políticas públicas, a partir de la construcción de las Agendas de Competitividad regionales. En ellas, se señala el desarrollo de la agroindustria como un mecanismo de modernización y cambio de los sistemas agropecuarios. Sin embargo, falta sustentarlo con base en el conocimiento y la capacidad de gestión, pues el dominio del sistema agroindustrial lo establece; principalmente el capital monopolista.

La Cadena Productiva del Ají, en el Valle del Cauca, debe explorar y explotar cada una de las aplicaciones posibles de la tecnología, a partir de alianzas estratégicas; fundamentándose en la investigación a corto, mediano y largo plazo. Hacerlo con el apoyo de equipos multidisciplinarios, encaminados a identificar nuevos mercados, a analizar la capacidad de competencia de los productores. Basándose en el aprovechamiento del potencial humano y las ventajas comparativas, resaltando los recursos naturales y servicios ambientales, el desarrollo de nuevos productos y procesos, la reducción de costos de producción, el mejoramiento de la calidad de los estándares sanitarios. Por tanto, es



necesario diseñar un modelo experimental de gestión tecnológica que facilite la conexión con la investigación y el desarrollo de nuevas formas de producción y comercialización.

4.2.2. Gestión Tecnológica en La Industria Chilena del Vino: Factores Claves de Éxito en La Transferencia de Tecnología (TT).

Descripción de la casuística chilena y necesidades de las empresas.

En la última década, la dinámica tecnológica de la industria vitivinícola chilena ha sido marcada principalmente por la incorporación de nuevas cepas para la producción de vinos finos y la adquisición de nuevas tecnologías de vinificación.

Los dos factores precedentes de los avances tecnológicos de la viticultura chilena ha sido la llegada de viñas extranjeras, las que han introducido un cambio de mentalidad de los productores, y la inducción de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) como organismo que promueve la innovación. Estas nuevas tecnologías se han implementado a través de la adquisición de equipamiento o a través de innovaciones para mejorar los procesos.

Respecto a las universidades como entes de apoyo al proceso de implementación de innovaciones tecnológicas en la industria vitivinícola chilena, éstas aparecen teniendo una baja importancia en proceso de transferencia de tecnologías, lo que es causado básicamente por una muy débil relación de la industria con la universidad lo que se traduce a un quiebre de la comunicación entre ambas y un menor traspaso de innovaciones. Sin embargo, los profesionales y técnicos formados por las universidades nacionales presentan un mejor grado de adecuación a las necesidades locales que los profesionales extranjeros, pero se observa una clara falta de entrenamiento en el manejo de las tecnologías extranjeras adoptadas por la industria, lo que se traduce en un obstáculo para el proceso de innovación. Para asegurara la adecuada transferencia de la tecnología de las universidades a los productores vinícola se consideran las siguientes claves de éxito:

- A. Tecnología apropiada: la tecnología debería satisfacer las necesidades locales y ser socialmente aceptada. En muchos casos, la tecnología debe ser modificada para poder adaptarla a un nuevo medio ambiente.



- B. Desarrollo de contratos de TT e investigación: la tecnología y conocimientos a transmitir son generalmente una propiedad intelectual, esto implica que previo a que las tecnologías sean intercambiadas, deben existir contratos apropiados para la TT e investigación en el lugar donde la tecnología será aplicada.
- C. Medios físicos para utilizar la tecnología: una vez que la tecnología es introducida, se necesita que exista una infraestructura física para usar, probar y desarrollar un producto final.
- D. Políticas, procedimientos y directrices nacionales e institucionales: en las instituciones deben existir políticas para la TT que permitan proteger los derechos de propiedad intelectual y su correcto uso.
- E. Desarrollo del recurso humano: la adopción de una tecnología, implica la necesidad de poseer personas bien entrenadas tanto en asuntos políticos, técnicos y de comercialización para esa tecnología.
- F. Facilidades en la información y la comunicación: la información es una parte integral del paquete de TT.

En las últimas décadas las universidades y los centros dedicados a la investigación, principalmente de origen público o que desarrollan su investigación con fondos públicos, están enfrentando una fuerte competencia de los privados en el mercado de soluciones tecnológicas (Vargas, 1997). Esto ha llevado a que para competir, estas organizaciones se fortalezcan en el proceso de transferir las tecnologías a través de una eficiente comercialización de ellas.

Algunos estudios como Dempster y Goldberg (1996) y EIMS (1995) conducidos en los Estados Unidos y en la Unión Europea, señalan que el desarrollo de un proceso exitoso de TT por parte de las universidades y centros de investigación se llevará a cabo poniendo en práctica las siguientes actividades:

- A. Modificación de la estructura tradicional: estos representan cambios en la estructura organizacional tradicional de las universidades de manera que conduzcan a una mayor flexibilidad, mejor gestión, profundidad en el análisis de las necesidades del mercado e internacionalización y mayor competitividad en el mercado.
- B. Organizaciones independientes: se debe propender a la creación de organizaciones de TT independientes de la estructura administrativa tradicional de la universidad, pero



- ligadas a ella. Estas organizaciones deben desarrollar una cultura de negocios más explícita, pudiendo crear estructuras más libres y que respondan plenamente a las necesidades de investigación de las industrias.
- C. Personal idóneo: estos representan un elemento clave en la gestión entre universidad e industria. Las empresas muchas veces tienen profesionales con experiencia para gestionar la TT en forma eficiente (technology transfer managers), pero este recurso es más escaso en las universidades.
 - D. Portafolio: para un sistema efectivo de TT se requiere un adecuado diseño del portafolio de servicios del centro de TT. Este portafolio no sólo consiste en un número de ofertas directamente relacionadas al ámbito principal del centro, sino que además considera un amplio rango de servicios relacionados.
 - E. Comercialización de las ofertas tecnológicas: las universidades deben estudiar intensamente el marketing tecnológico para lograr que sus ofertas tecnológicas se vuelvan conocidas y apreciadas por las empresas.
 - F. Vinculación: se deben establecer sólidos canales de comunicación entre la universidad y la industria de manera de generar lazos entre éstas para desarrollar proyectos conjuntos en I&D.
 - G. Apoyo financiero: los programas de apoyo financiero para las universidades como a su vez los que motivan una mayor interacción de la universidad con la industria son altamente relevantes. Entre estos encontramos: (i) programas de intercambio de personal entre la universidad y la industria; y (ii) servicios de asistencia especializada que apoyen la adopción de TT en la industria.
 - H. Creación de empresas basadas en nuevas tecnologías: el éxito de este proceso es logrado al seleccionar el mercado adecuado para las tecnologías emergentes.
 - I. Proyectos especiales: la TT a pequeñas empresas, se pueden agrupar de acuerdo a problemas comunes, repitiendo proyectos, involucrando a estudiantes para reducir los costos. Estos sistemas están siendo especialmente diseñados para universidades que colaboran con las PYMES.

El proceso de transferencia de tecnología identifica cuatro factores claves que afectan el proceso de TT: (a) comunicación; (b) distancia; (c) claridad; y (d) motivación. También sugieren las acciones a seguir para lograr un eficiente proceso de comunicación, reducir la



distancia (tanto cultural como física) entre los usuarios y quienes transfieren la tecnología, reducir la ambigüedad, y aumentar la motivación.

- a) **Comunicación:** se deben identificar claramente, y entregar autoridad, a las personas o grupos de éstas, que tengan la responsabilidad de monitorear, recibir y diseminar apropiadamente las nuevas tecnologías.
- b) **Distancia:** se requiere aumentar la diversidad del personal encargado de la transferencia para lograr mayor entendimiento, caminos y actitudes para hacer cosas. Se pretende involucrar a un amplio rango de personas en el proceso de transferencia.
- c) **Claridad:** se debe alentar el desarrollo de proyectos colaborativos, desarrollar programas de investigación para conocer y determinar los objetivos de la TT y conocimiento, desarrollar programas de entrenamiento sobre la venta de ideas, temprano en el proceso de investigación y finalmente alentar la demostración de las tecnologías en terreno para hacer el conocimiento y la tecnología más entendida por los potenciales usuarios.
- d) **Motivación:** se deben entregar incentivos, premios y reconocimientos para aquellos que estén involucrados en el proceso de transferencia tanto en las universidades como en las empresas.

Materiales y métodos.

En base a la información secundaria obtenida en este estudio, se diseñó un cuestionario donde se preguntó la importancia de determinados “Factores Claves de Éxito (FCE)” descritos en la literatura para un adecuado proceso de TT. La encuesta, además, intenta determinar el nivel de desarrollo de los FCE en la industria vitivinícola chilena.

Para discriminar las diferentes respuestas se utilizó una escala de importancia o intensidad en el desarrollo de un determinado factor desde un rango de 1 (menor importancia/intensidad) a 5 (mayor importancia/intensidad). El conjunto de preguntas fueron incluidas en la encuesta dirigida a las personas de las empresas vitivinícolas y organismos gubernamentales asociados a la industria en las regiones VI y VII. El marco muestral fue la lista de viñas y bodegas y organismos disponibles en las bases de datos del CTVV.

La encuesta desarrollada fue distribuida a 23 viñas en la VI y VII región (fuente primaria de datos) a través de entrevistas personales y vía fax, durante los meses de Noviembre y Diciembre de 2001. Bajo la modalidad no presencial (fax), el porcentaje de respuesta fue de un 55%. Obteniendo finalmente respuestas de 17 viñas.



Los principales tópicos de la encuesta consideraban los siguientes factores claves de éxito (FCE): (i) Cambio Organizacional; (ii) Personal Idóneo; (iii) Portfolio; (iv) Marketing; (v) Vinculación; (vi) Financiamiento; (vii) Incubación; y (viii) PYMES. Cada pregunta incluye, una sección en que los encuestados pueden realizar sugerencias para el mejoramiento del nivel de desarrollo de aquellos FCE en detrimento.

Los resultados de la encuesta fueron tabulados y se determinaron estadísticas descriptivas básicas tales como la media aritmética y la desviación estándar de cada respuesta. Además, se determinó la media de las respuestas asociadas a cada factor clave de éxito, confeccionándose un ranking de importancia e intensidad con las respuestas de cada grupo.

En resumen, en el caso de Chile se presenta a la transferencia de tecnología como una herramienta para competir con empresas internacionales del ramo que se ubicaron en Chile. La empresa de estudio pretende adquirir tecnologías para competir, sin embargo, la adaptación y asimilación de las tecnologías extranjeras no resulta satisfactoria debido a ello se busca la ayuda de investigadores chilenos para adaptar la tecnología a las necesidades de la empresa y muestra factores de éxito para la transferencia de tecnología que deben atenderse realizando una encuesta en las áreas de dichos factores para tener un diagnóstico de su estatus.



5. Plan tecnológico

En el presente capítulo se muestra el desarrollo de la metodología del plan tecnológico la cual está compuesta de tres etapas: 1) Auditoria tecnológica; 2) Desarrollo de la estrategia de negocios y 3) Formulación de la estrategia tecnológica para el ejido de santa Matilde utilizando diferentes herramientas de gestión tecnológica con el propósito de llegar a los objetivos planteados, para dar respuesta a una problemática que se da en el ejido de estudio. Además, se presenta el plan tecnológico dirigido al ejido, con base en la metodología desarrollada.

5.1. Desarrollo de metodología del plan tecnológico para el Ejido Santa Matilde

5.1.1. Caracterización del ejido

Previo al desarrollo de la metodología se presentan las características del ejido de Santa Matilde con la aplicación de una encuesta a 21 productores pertenecientes al ejido; la cantidad de la muestra se obtuvo de acuerdo a los 22 ejidatarios activos con un nivel de confianza de 95%. Con el objetivo de conocer generalidades del productor y de su actividad agrícola, a continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Los datos muestran que hay dos clasificaciones de ejidatarios: el ejidatario (sucesor) es a quien heredaron las tierras sus padres. Por lo tanto, los nuevos ejidatarios son personas que el sustento de su familia proviene de otras actividades económicas y la actividad agrícola es algo relativamente nuevo para ellos, es decir, se encuentran en una etapa de aprendizaje. La segunda clasificación es el ejidatario (experimentado) es aquel que tiene más de 20 años de experiencia trabajando el campo y esta actividad es la que sostiene el seno familiar.

El cultivo es de primavera-verano es el maíz de grano mientras que en otoño-invierno es alfalfa y cebada mientras que algunos otros deciden no cultivar en este periodo. Es importante mencionar que algunos otros productores optaron por cultivos como la uva y la flor.

El promedio de extensión de tierra es de 4.72 hectáreas todas ellas son de riego, el 62% de los productores no cuenta con maquinaria propia para realizar los trabajos, por lo cual, la maquinaria y la realización de la actividad son pagadas convirtiéndose en



compradores de servicios agrícola. Es decir, en el caso específico del ejido dos personas dan servicios y venden productos agrícolas a los ejidatarios, que van desde semilla, agroquímicos y la realización de las actividades que conlleva la actividad agrícola.

En cuanto a la rentabilidad o el manejo de la unidad de producción se muestra en la Tabla 24 que el costo de producción es en promedio de \$24,000.00 por hectárea con una producción de 18 ton/hectárea a un precio de venta de \$3,000.00 lo que nos da una ratio de costo - beneficio de 1.79 lo que indica que se tiene una utilidad de 79 centavos por cada peso invertido. El costo de producción se divide en seis: mano de obra, fertilizantes, labores mecanizadas, costo de agua, agroquímicos y semilla; de los cuales, los fertilizantes, semilla y labores mecanizadas son los tres conceptos en los que se requiere una mayor inversión por parte del productor como se muestra en la Figura 54.

Tabla 24.

Rentabilidad Ejido Santa Matilde

RENTABILIDAD DEL MAÍZ EN GRANO	PROMEDIO
Costo de producción	\$ 24,130.99
Total de venta	\$ 42,183.33
Real Costo/beneficio	\$ 1.79
Costo por tonelada	\$ 2,010.92
Precio bolsa de chicago	\$ 2,952.33
Ingreso mensual	\$ 1,504.36

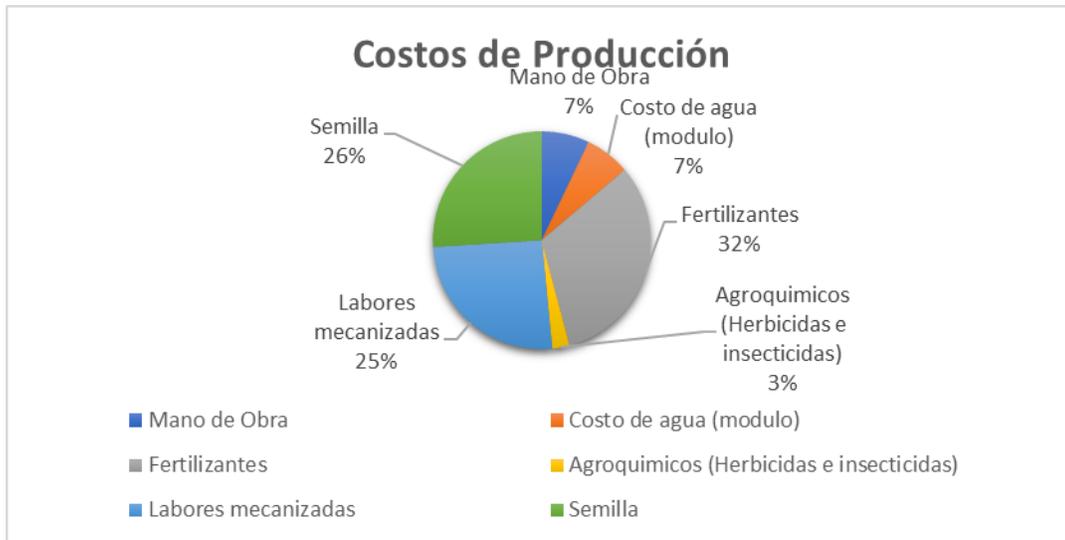


Figura 54. Costos de Producción

De acuerdo con el análisis de rentabilidad en promedio el costo de producción es de \$24,000 con una ganancia mensual de \$1,500.00 para el productor de maíz para sostener a una familia de 4 personas, Suponiendo que el productor tiene una familia de cuatro personas quienes dependen de él; el gasto mínimo por año sería de \$160,200. Lo cual indica que el productor no alcanza a mantener a su familia dedicándose exclusivamente a la agricultura como medio de sustento. Por lo que el productor se ve obligado a buscar actividades complementarias u otras fuentes de trabajo, llevando en algunos casos al abandono de las tierras o renta de ellas.

5.1.2. Auditoría tecnológica

La auditoría tecnológica es una importante precondition para la formulación de un plan estratégico tecnológico. El resultado final de la auditoria tecnológica proporciona una fotografía de la situación actual de la empresa en relación a su habilidad para utilizar su potencial tecnológico como un instrumento para alcanzar sus objetivos estratégicos.

En esta etapa se utilizaron dos herramientas: una guía de observación para definir la capacidad tecnológica, realizado con base a el recorrido realizado con el comisario del ejido y una entrevista aplicada algunos productores.



En la tabla 25 consta de una serie de preguntas enfocadas a medir a la empresa en base a sus recursos tecnológicos.

Tabla 25.

Encuesta de capacidad tecnológica

PREGUNTAS CLAVE	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	DE ACUERDO	COMPLETAMENTE DEACUERDO
Puntos de valoración clave	1	2	3	4
1. La tecnología juega un papel importante en la estrategia de la empresa			✓	
2. Mi empresa es consciente de las tecnologías más importantes para su negocio		✓		
3. Mi empresa está bien equipada para valorar las oportunidades tecnológicas		✓		
4. Mi empresa puede evaluar las amenazas tecnológicas sin problemas	✓			
5. Mi empresa tiene una fortaleza especial en tecnología que	✓			



puede explotar.				
6. Mi empresa sabe que tecnología puede externalizar y cual desarrollar internamente	✓			
7. Nuestra gestión es capaz de formular estrategias tecnológicas de cara al negocio		✓		
8. Nuestra empresa conoce sus principales tecnológicas			✓	
9. Nuestra empresa tiene desarrollada una visión tecnológica	✓			
10. Nuestra empresa sabe cómo seleccionar la tecnología necesaria para su negocio		✓		
11. Nuestra empresa sabe cuáles son las mejores fuentes en tecnología			✓	
12. Nuestra empresa es eficiente adquiriendo tecnología de fuentes externas			✓	
13. Nuestra empresa tiene vínculos con			✓	



importantes suministradores de tecnología				
14. Las actividades tecnológicas dentro de la empresa (ingeniería e I+D) están bien organizadas	✓			
15. Tenemos claros los procesos para llevar a cabo los proyectos tecnológicos	✓			
16. Nuestra empresa tiene un buen sistema de valoración de los proyectos tecnológicos	✓			
17. Nuestra empresa lleva a cabo la revisión de los proyectos realizados	✓			
18. Somos capaces de aprender de un proyecto a otro	✓			
19. La política gubernamental fomenta la investigación tecnológica				✓
20. Utilizamos empresas externas para que nos ayuden a hacer	✓			



la evaluación tecnológica				
21. Usamos colaboradores externos para que nos ayuden a desarrollar nuestra tecnología				✓
22. Empresas externas nos ayudan a evaluar nuestra actividad tecnológica			✓	
23. Trabajamos con universidades en proyectos tecnológicos clave	✓			
24. Trabajamos con institutos de investigación gubernamentales en importantes proyectos tecnológicos			✓	

(World Bank, 2001)

En la Tabla 26 se observa el resultado del cuestionario de capacidad tecnológica, el cual indica que el ejido de Santa Matilde se encuentra en el segundo nivel de capacidad, es decir, los productores se han enfocado en aplicar las tecnologías o métodos utilizados por sus antecesores añadiendo tecnologías como fertilizantes y semillas mejoradas, sin embargo, la incorporación de estas tecnologías se realiza sin conocimiento de causa.



Tabla 26.

Niveles de capacidad tecnológica

Nivel de capacidad (1-4)	Puntuación	Total de puntos posibles	Resultado general de la auditoría
1		0-24	Su empresa es débil y ésta mal preparada para la adquisición, el uso, el desarrollo, etc., de tecnología en la mayoría de las áreas; necesita urgentemente un plan de mejora.
2	48	25-48	Su empresa ha desarrollado muy pobremente las capacidades tecnológicas en la mayoría de las áreas: estrategia, búsqueda, adquisición y capacidad para crear. Pero hay alguna fortaleza sobre la que empezar a trabajar.
3		49-72	Hace un enfoque estratégico de la tecnología. En algunas áreas, la empresa va por detrás de la frontera tecnológica internacional, pero tiene unas fortalezas importantes para crearla.
4		73-96	Su empresa tiene un completo desarrollo en capacidades tecnológicas. En muchas áreas tiene un enfoque creativo y proactivo para la explotación de la tecnología de forma competitiva.

(World Bank, 2001)

En la Tabla 27 se muestra la adaptación del cuestionario propuesto por la metodología del ICS con las puntuaciones proporcionadas por 8 productores seleccionados aleatoriamente identificados por letras del abecedario.



Tabla 27.

Cuestionario de adaptación

DECLARACIONES	PUNTAJE POR PRODUCTOR								PROMEDIO
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1. Está dispuesto a realizar cambios en su forma de siembra y cosecha (metodología y nuevas herramientas o maquinas)	5	5	5	5	5	5	5	3	5
2. Entiende la importancia de utilizar nuevas tecnologías para tener una presencia en el mercado.	5	2	5	4	5	4	5	2	4
3. Se tiene claro el objetivo del productor y como llevarlo a cabo	3	2	5	2	3	3	5	2	3
4. Incorporar nuevas tecnologías le ayudará a alcanzar su objetivo	5	4	5	4	4	4	5	3	4
5. Los recursos tecnológicos utilizados son consistentes con los plazos exigidos por las pautas estratégicas	3	1	5	1	1	1	4	1	2
6. Puede identificar el proceso en el cual necesita atención de especialistas	5	1	5	3	4	4	5	1	4
7. Puede identificar las fortalezas y debilidades que tiene en la siembra y cosecha	5	1	5	3	4	4	5	1	4
8. Se tiene conciencia de la duración de tiempo para el cumplimiento de cada uno de los objetivos	1	1	4	1	1	1	4	1	2
9. Puede medir la contribución que tienen los cambios que realiza al proceso de siembra y cosecha	2	1	5	2	3	2	5	1	3
10. Tiene alguna relación de co-ayuda con productores y/o técnico	0	0	3	4	0	0	5	0	2



PROMEDIO	3	2	5	3	3	3	5	2
-----------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

(ICS, 2001)

Los resultados obtenidos se analizaron de dos maneras:

- Vertical: evaluando a cada productor.
- Horizontal: evaluando a cada una de las declaraciones de manera grupal.

De forma vertical se observa que, de los ocho productores, dos (promedio 5) de ellos incorporan y consideran a la tecnología dentro de sus procesos productivos como una ventaja competitiva con el resto de los productores. Cuatro (promedio 3) productores tienen la intención y reconocen la importancia de incorporar tecnologías, sin embargo, no tienen el tiempo ya que no se dedican exclusivamente a la agricultura, ni los conocimientos necesarios para tomar la mejor decisión de adquisición e implementación. Los dos (promedio 2) productores restantes creen que tal como se lleva a cabo el proceso es correcto y eficiente para ellos.

De forma horizontal se evalúa al ejido como una organización, en la cual, se pueden identificar lo siguiente: la mayoría de los ejidatarios están abiertos a la incorporación de nuevas tecnologías que los ayuden a mejorar o corregir los problemas que ellos identifican en base a su experiencia en el campo y de esta manera expandir o mantenerse en nuevos mercados. Sin embargo, también se puede notar que los productores no trabajan en cuanto a objetivos y estrategias definidas para el logro del objetivo en común el cual es el mejoramiento de rendimientos y la venta de los productos agrícolas que puedan derivarse de esta actividad.

5.1.2.1. *Identificación de tecnologías involucradas*

En las Tablas 28 y 29 se muestran las tecnologías y los conocimientos utilizados en el proceso agrícola, así como, la fuente de donde se obtienen y el tipo de tecnologías a la que pertenecen. Esta información se obtuvo del cuestionario preliminar para conocer las características del ejido y su proceso.



Tabla 28.

Tecnologías involucradas en el proceso

Tipo de tecnología	Tecnología	Fuentes
Tecnología de proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de suelo <ol style="list-style-type: none"> 1. Arado 2. Rastra 3. Tractor • Siembra <ol style="list-style-type: none"> 1. Sembradora 2. Cultivadora 3. Cosechadora 4. Semillas mejoradas • Control de maleza, Control de plagas, Fertilización, Foliares <ol style="list-style-type: none"> 1. Aspersor de mochila 2. Aspersor de tractor 3. Agroquímicos 	<p>Prestador de servicios agrícolas en cuanto a la maquinaria.</p> <p>La semilla proviene del INIFAP</p> <p>Los agroquímicos provienen de casas</p>
Tecnología de soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Acarreo <ol style="list-style-type: none"> 1. Camioneta 	Propio

Tabla 29.

Conocimientos involucrados en el proceso

Tipo de conocimiento	Conocimientos	Fuentes
Conocimiento tácito	<ul style="list-style-type: none"> • Fechas para sembrar • Etapas del crecimiento de la planta • Selección de semilla 	Transmisión de conocimientos entre generaciones



	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de fertilizantes 	
Conocimiento explícito	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de enfermedades planta y suelo • Sistemas de riego • Nuevas variedades de semilla • Metodologías de culturas • Buenas practicas 	Centros de investigación, asistencia técnica privada y casas de semillas.

La identificación de tecnologías y conocimientos muestran que el ejido se encuentra en un nivel tecnológico bajo, es decir, aun se utilizan tecnologías y métodos básicos como es de esperarse debido a que la transición del proceso solamente se ha llevado a cabo de padres a hijos y no han tenido la suficiente intervención de ingenieros y programas de enseñanza agrícola en el ejido.

5.1.3. Desarrollo de la estrategia de negocios

5.1.3.1. Matriz Producto – Mercado

La matriz de mercado producto es una herramienta utilizada para identificar la estrategia de crecimiento de un organismo económico. Se divide en cuatro cuadrantes: penetración de mercado, desarrollo de nuevos productos, extensión de mercado y diversificación todo ellos con el objetivo de mostrar la dirección del crecimiento de la organización.



		PRODUCTO	
MERCADO	Penetración de mercado	Desarrollo de nuevos productos	
	Aumentar la ventas de maíz	Vender pacas como alimento para ganado	
	Extensión de mercado	Diversificación	
	Venta de semillas Venta directa a tortillerías	Crear una tortillería Tortillas con un valor nutrimental mayor	

Figura 55. Matriz de producto – mercado

Tomando como una organización económica al Ejido de Santa Matilde, en la cual, el 80% de los ejidatarios producen grano de maíz, se contempla a este grano como el producto principal de la organización. La matriz muestra las estrategias a seguir en los cuatro diferentes cuadrantes respecto al grano de maíz. Las estrategias propuestas son:

- Aumentar participación en el mercado -----> Penetración y extensión de mercado
- Subproductos del proceso agrícola -----> Desarrollo de nuevos productos
- Nuevos productos y agregar valor a los existentes -----> Diversificación



5.1.3.2. *Identificación de factores competitivos del mercado*

En la Tabla 30 se presenta la evaluación al ejido y sus competidores mediante los factores competitivos del mercado.

Tabla 30.
Factores competitivos del mercado

Factor competitivo	Prioridad	Posición con respecto a los competidores
Calidad	4	=
Variedad	2	=
Presentación del producto	2	-
Servicio de post-venta	1	=
Medio ambiente	4	=
Costos	4	+
Servicio	2	=
Nuevos productos	3	-

(ISC, 2001)

La Tabla 30 muestra que el Ejido no ha desarrollado un servicio de post-venta y es debido a que ellos solamente tienen un cliente, quien compra toda la cosecha de los productores. Sin embargo, la calidad, el medio ambiente y los costos son las prioridades del ejido y es en estos factores donde se puede encontrar la ventaja competitiva respecto a otros ejidos aledaños. También existen factores en los cuales se debe mejorar como lo son: la variedad, presentación y nuevos productos.

5.1.3.3. *Priorización de estrategias y acciones*

La Tabla 31 muestra las prioridades estratégicas y las acciones a emprender para aumentar el potencial del ejido. Las estrategias a desarrollar se muestran de la siguiente manera:



1. Reducción de costos
2. Subproductos
3. Nuevos productos

Tabla 31.

Prioridades estratégicas y acciones

Prioridades estratégicas	Factores competitivos	Líneas de acción
Incrementar la venta en el mercado un 10%	<ul style="list-style-type: none"> • Costos • Calidad del producto • Diversificación de mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos • Mejorar el producto utilizando variedades que tengan un mayor aporte nutrimental • Aumentar la cartera de clientes (eje. Dueños de tortillerías, personas que aun hacen tortillas a mano)
Subproductos	<ul style="list-style-type: none"> • Costos • Diversificación de mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de mano de obra y maquina • Aumentar los productos que pueden ser obtenidos del proceso agrícola (pacas y hojas de maíz)
Nuevos productos	<ul style="list-style-type: none"> • Costos • Calidad del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costo al ser productores de la materia prima • Mejorar el producto utilizando maíz de mayor aporte



	<ul style="list-style-type: none"> Diversificación de mercado 	de	<ul style="list-style-type: none"> nutrimental Nuevos clientes en un mercado distinto
--	--	----	---

(ISC, 2001)

5.1.4. Formulación de la estrategia tecnológica

5.1.4.1. Evaluación tecnológica

1. Análisis del impacto competitivo de las tecnologías

El análisis se divide en dos: el impacto competitivo de las tecnologías utilizadas en el proceso y el impacto competitivo de los conocimientos tecnológicos empleados. El impacto se determinó al llevar a cabo una guía de observación con el comisario del ejido.

● Impacto competitivo de las tecnologías

En la Tabla 32 se muestran los factores competitivos y el nivel de impacto de las tecnologías involucradas en el proceso. A partir de la valuación de afectación a los factores competitivos se identificaron dos tecnologías que tienen un mayor impacto en los factores competitivos, que se llamarán tecnologías críticas del proceso.

Tabla 32.

Impacto de tecnologías en los factores competitivos

FACTOR COMPETITIVO	TI-1	TI-2	TI-3	TI-4	TI-5	TI-6	TI-7	TI-8	TI-9	TI-10	TI-11
Calidad	3	2	2	1	1	2	4	2	2	4	1
Variedad	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1
Presentación del producto	1	1	1	1	1	1	3	2	2	4	2
Servicio de post-venta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Medio ambiente	3	3	2	1	1	2	1	4	4	4	1
Costos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Servicio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Nuevos productos	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
PROMEDIO	1.875	1.75	1.625	1.375	1.375	1.625	2.625	2	2	2.5	2

ALTO IMPACTO : 4

MEDIO ALTO IMPACTO : 3

MEDIO IMPACTO : 2

BAJO IMPACTO : 1



La tabla 33 muestra las tecnologías críticas: la semilla mejorada y los agroquímicos, es decir, son las tecnologías que afectan más al desarrollo del proceso agrícola.

Tabla 33.

Concentrado de impacto en factores críticos

TECNOLOGIA ACTUAL	IMPACTO EN LOS FACTORES CRITICOS
TECNOLOGIA 1	1.9
TECNOLOGIA 2	1.8
TECNOLOGIA 3	1.6
TECNOLOGIA 4	1.4
TECNOLOGIA 5	1.4
TECNOLOGIA 6	1.6
TECNOLOGIA 7	2.6
TECNOLOGIA 8	2.0
TECNOLOGIA 9	2.0
TECNOLOGIA 10	2.5
TECNOLOGIA 11	2.0

Tecnología
1. Arado
2. Rastra
3. Tractor
4. Sembradora
5. Cultivadora
6. Cosechadora
7. Semillas mejorada
8. Aspersor de mochila
9. Aspersor de tractor
10. Agroquímicos
11. Camioneta

● Impacto competitivo de los conocimientos tecnológicos

En la Tabla 34 se muestran los factores competitivos y el nivel de impacto de los conocimientos tecnológicos involucrados en el proceso. A partir de la valuación de afectación a los factores competitivos se identificó el conocimiento tecnológico que tiene un mayor impacto en los factores competitivos, a lo que se llamara conocimiento tecnológico crítico del proceso.



Tabla 34.

Impacto de conocimientos tecnológicos en los factores competitivos

FACTOR COMPETITIVO	TI-1	TI-2	TI-3	TI-4	TI-5	TI-6	TI-7	TI-8	TI-9
Calidad	4	3	4	4	4	4	4	4	4
Variedad	3	3	4	3	2	2	3	4	2
Presentación del producto	3	1	3	1	1	1	1	4	4
Servicio de post-venta	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Medio ambiente	1	1	1	4	4	3	1	3	4
Costos	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Servicio	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Nuevos productos	1	1	1	1	1	1	1	4	4
PROMEDIO	2.125	1.875	2.375	2.375	2.25	2.125	2	3.125	3.75

ALTO IMPACTO : 4

MEDIO ALTO IMPACTO : 3

MEDIO IMPACTO : 2

BAJO IMPACTO : 1



En la tabla 35 se muestra el conocimiento tecnológico crítico son las buenas prácticas que deben ser implementadas en el manejo del proceso.

Tabla 35.
Concentrado de impacto en factores críticos

TECNOLOGIA ACTUAL	IMPACTO EN LOS FACTORES CRITICOS
TECNOLOGIA 1	2.1
TECNOLOGIA 2	1.9
TECNOLOGIA 3	2.4
TECNOLOGIA 4	2.4
TECNOLOGIA 5	2.3
TECNOLOGIA 6	2.1
TECNOLOGIA 7	2.0
TECNOLOGIA 8	3.1
TECNOLOGIA 9	3.8

Conocimientos
1. Fechas para sembrar
2. Etapas del crecimiento de la planta
3. Selección de semilla
4. Aplicación de fertilizantes
5. Tratamiento de enfermedades planta y suelo
6. Sistemas de riego
7. Nuevas variedades de semilla
8. Metodologías de culturas
9. Buenas practicas

2. Selección tecnológica

De acuerdo a las tecnologías críticas identificadas se realizó una vigilancia tecnológica con el objetivo de buscar las tecnologías capaces de resolver la problemática identificada en el ejido Santa Matilde disponibles en el mercado y al mismo tiempo se encuentren dentro de las posibilidades económicas de los ejidatarios. La metodología de la vigilancia tecnológica se basa en el estudio realizado por el ministerio de agricultura y desarrollo rural en Colombia, y se realizó bajo los siguientes conceptos:

- Semillas mejoradas
- Agroquímicos
- Buenas prácticas



A continuación, se muestran los hallazgos del estudio de acuerdo a los conceptos mencionados:

1. Semillas mejoradas:

Las variedades de semillas que se presentan en la Tabla 36 son desarrolladas por el INIFAP las cuales han sido probadas en condiciones similares a las que presenta el ejido por el instituto demostrando el mejoramiento en rendimiento productivo.

Tabla 36.

Semillas mejoradas encontradas en el mercado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
H-51 AE: Híbrido de maíz para valles altos con androesterilidad para producción de semilla	Es un híbrido trilineal, de grano blanco y textura dentada, con adaptación favorable a Valles Altos. Es de madurez intermedia, ya que logra su floración masculina o espigamiento a los 83 días y la femenina o jiloteo a los 85 días, en altitudes de 2,250 m. Llega a la madurez fisiológica a los 150 días, el porte de planta es de 2.60 m y la altura a la mazorca es de 1.30 m. La mazorca tiene, en promedio, una longitud de 15.7 cm con 16 hileras y 31 granos por hilera. La relación grano/mazorca es de 87%.
H-AZUL 10: Primer híbrido de maíz azul de madurez intermedia para el Altiplano Central de México	H-AZUL 10 es un híbrido trilineal de grano azulnegro apropiado a siembras de temporal de mayo, rinde de 5.0 a 8.5 t/ha y supera a la variedad criolla de Tlaxcala en más de 50%.
H-AZUL 12: Primer híbrido de maíz azul de madurez tardía para el Altiplano Central de México	H-AZUL 12 es un híbrido trilineal de grano azulnegro, apropiado a siembras tempranas del mes de abril, rinde de 6.5 a 9.5 t/ha a través de localidades y supera a la variedad criolla de 50 a 100%.
VS-AZUL 07: Variedad sintética de maíz azul para el	VS-AZUL 07, es una variedad sintética de maíz azulnegro rinde de 4.0 a 7.0 t/ha y supera a la variedad criolla en más



altiplano de Querétaro	de 50%. Es de ciclo intermedio ya que su espigamiento lo alcanza a los 86 días y la madurez del grano a los 170 días. Tiene altura de planta de 2.30 m, resistencia al acame de planta de 95% y resistencia a la enfermedad carbón de la espiga (<i>Sphaceloteca reiliana</i>).
Ajuste de dosis de nitrógeno para la producción de trigo y maíz en sistemas de agricultura de conservación	La implementación de tecnologías con base en la agricultura de conservación, implican la continua adición de residuos de cosecha en la superficie del suelo y la mínima remoción del mismo, favorecen la acumulación de reservas nutrimentales para las plantas, entre los más importantes el nitrógeno (N).



2. Agroquímicos

Las tecnologías propuestas para este concepto son enfocadas a la utilización eficiente de los agroquímicos en el proceso agrícola y de esta manera evitar el despilfarro del recurso y la destrucción del suelo. Las dos tecnologías propuestas en la Tabla 37 son las que mejor se adaptan al objetivo y condiciones que se tienen el ejido, son propuestas y probadas por el INIFAP.

Tabla 37.

Sistemas de riego para eficientar el uso de agroquímicos

SISTEMA DE RIEGO	DESCRIPCIÓN
Goteo por cintilla enterrada	Es una técnica eficiente del uso del agua que genera una mayor producción gracias a la uniformidad de la aplicación. Asimismo, al estar la cintilla enterrada es más duradera y requiere de poco mantenimiento una vez que ha sido instalada.
Compuertas	Es la versión moderna y más técnica del riego por gravedad; en él, se utilizan tuberías para la conducción y distribución del agua sobre los surcos o melgas, logrando eliminar las pérdidas producidas en los canales y regaderas y elevando la eficiencia de este sistema.



3. Buenas prácticas

Tabla 38.

Campo de enseñanza de buenas prácticas

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Campo experimental “Regina”	Todas estas instalaciones albergan al personal Investigador y administrativo que se encarga de generar el conocimiento en las áreas forestal agrícola y pecuaria para solucionar las múltiples demandas de investigación que se presentan, lo hacen a través de proyectos. Cuentan con lo necesario para su desarrollo y conclusión satisfactoria apoyándose en el financiamiento de instituciones gubernamentales, públicas y privadas.

El campo experimental “Regina” se encuentra en el municipio de San Juan del Río, en este lugar se llevan a cabo demostraciones de las tecnologías desarrolladas en el INIFAP para la región con el fin del mostrar a los productores locales el rendimiento, el método y las tecnologías que se implementaron dirigidos por ingenieros agrónomos del instituto. Además, los ingenieros del campo proporcionan ayuda y colaboración con productores del área para ayudar a mejorar su producción, por tal motivo este campo experimental es la mejor opción para los productores del ejido ya que no representa algún gasto adicional por el conocimiento de las buenas practicas desarrolladas al ser una institución gubernamental perteneciente a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Una vez identificadas las tecnologías disponibles en el mercado con la vigilancia tecnológica, el siguiente paso que se realizó fue la selección de la tecnología con la ayuda de la herramienta evaluación exprés tomada The Transfer Institute basada en cuatro



indicadores propuestos por la herramienta, los cuales son: perfil de la tecnología, costo de la tecnología, fortaleza para la adquisición y capacidad del personal. A continuación, se muestran las tecnologías seleccionadas por cada uno de los conceptos.

1. Semilla mejorada: Ajuste de dosis de nitrógeno para la producción de trigo y maíz en sistemas de agricultura de conservación
2. Agroquímicos: riego por cintilla enterrada
3. Buenas prácticas: campo experimental “Regina”



5.1.4.2. Portafolio de proyectos tecnológicos

1. Proyectos de inversión de capital

En la tabla 39 se muestra el portafolio de proyectos presenta las tecnologías a adquirir e implementar en el proceso agrícola, la ejecución e implementación de los proyectos o tecnologías será desarrollado por el INIFAP con ingenieros agrónomos del campo experimental Regina.

Tabla 39.

Proyectos de inversión de capital

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Semilla de maíz mejorada con nitrógeno	La implementación de tecnologías con base en la agricultura de conservación, implican la continua adición de residuos de cosecha en la superficie del suelo y la mínima remoción del mismo, favorecen la acumulación de reservas nutrimentales para las plantas, entre los más importantes el nitrógeno (N).
Goteo por cintilla enterrada	Es una técnica eficiente del uso del agua que genera una mayor producción gracias a la uniformidad de la aplicación. Asimismo, al estar la cintilla enterrada es más duradera y requiere de poco mantenimiento una vez que ha sido instalada.
Programa de capacitación de buenas prácticas en el Campo	Todas estas instalaciones albergan al personal Investigador y administrativo que se encarga de generar el conocimiento en las áreas forestal agrícola y pecuaria para solucionar las múltiples



experimental “Regina”

demandas de investigación que se presentan, lo hacen a través de proyectos. Cuentan con lo necesario para su desarrollo y conclusión satisfactoria apoyándose en el financiamiento de instituciones gubernamentales, públicas y privadas.



3. Financiamiento

En este apartado se muestran los programas de financiamiento otorgados por las diferentes instituciones públicas y privadas para el sector agrícola.

- Instituciones públicas

I. SAGARPA.

Tabla 40.

Programas de financiamiento SAGARPA

PROGRAMA	OBJETIVO	LINK
Proyecto de Seguridad Alimentaria para Zonas Rurales	El objetivo general del Programa de Apoyos a Pequeños Productores es que las Unidades Económicas Rurales conformadas por pequeños(as) productores(as) incrementen la disponibilidad de alimentos.	http://www.sagarpa.gob.mx/Programas/SAGARPA/2017/apoyos_pequenos_productores/proyecto-seguridad-alimentaria-zonas-rurales/Paginas/Descripcion.aspx
Infraestructura Productiva para el Aprovechamiento Sustentable del Suelo y Agua (Ejecución Nacional)	Que las Unidades Económicas Rurales conformadas por pequeños(as) productores(as) incrementen la disponibilidad de alimentos. Está compuesta por hombres y mujeres pequeños(as) productores(as) de las zonas rurales y periurbanas.	http://www.sagarpa.gob.mx/Programas/SAGARPA/2017/apoyos_pequenos_productores/infraestructura-productiva-aprovechamiento-sustentable-suelo-agua/Paginas/Descripcion.aspx
Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF)	El objetivo general del Programa de Apoyos a Pequeños Productores es que las Unidades Económicas Rurales conformadas	http://www.sagarpa.gob.mx/Programas/SAGARPA/2017/apoyos_pequenos_productores/pimaf/Paginas/Descripcion.aspx



	por pequeños(as) productores(as) incrementen la disponibilidad de alimentos.	
--	--	--

II. FIRA

Tabla 41.

Programas de financiamiento FIRA

PROGRAMA	OBJETIVO	LINK
Programa de apoyo a los sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural	El objetivo de los apoyos es el de propiciar el acceso formal al sistema financiero, de los productores y empresas de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural y su integración en las redes de valor, mediante apoyos que les permitan organizarse para constituirse como sujetos de crédito, el fortalecimiento de sus empresas, su articulación a los mercados; considerando la aplicación de tecnologías de producción sostenible.	https://www.fira.gob.mx/Nd/ApoyosFomento.jsp



● Instituciones privadas

Tabla 42.

Programas de financiamiento de instituciones privadas

INSTITUCIÓN	FINANCIAMIENTO	LINK
AGCO FINANCE	AGCO Finance se especializa en brindar financiamiento en forma de préstamos y arrendamientos a los clientes minoristas que compran tractores, cosechadoras y otros equipamientos agrícolas.	http://www.agcocorp.mx/finance.html
BBVA	Disponemos de préstamos para los agricultores y ganaderos. Tanto para las inversiones a medio y largo plazo en activos agrarios o ganaderos (maquinaria, ganado, invernaderos, sistemas de riegos, etc)	https://www.bbva.es/productos/ficha/agroprestamos-los-prestamos-para-agricultores-de-bbva/OGV0002171
SANTANDER	Financiamiento a corto, medio y largo plazo. Financiación internacional	https://www.bancosantander.es/es/particulares/espacios-a-medida/agro/financiacion-agricola
HSBC	El Crédito Agropecuario de HSBC comprende una amplia gama de productos que ofrecen la flexibilidad que requieren los agentes económicos del campo mexicano, por lo que le ofrecemos créditos de: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad o Avío (PHA) • Cuenta Corriente (CCC) • Quirografario (PQ) • Simple (CS) • Prendarios (CP) 	http://www.hsbc.com.mx/1/2/es/empresas/financiamiento/credito-agropecuario/adq



	<ul style="list-style-type: none"> • Refaccionario (PR) 	
--	--	--

5.2. Plan tecnológico Ejido Santa Matilde

5.2.1. Resumen ejecutivo

Con el propósito de contribuir con la comunidad de Santa Matilde, se realizó una propuesta tecnológica con el objetivo de mejorar el rendimiento de los productores del ejido; por tal motivo se ha buscado una solución dentro la Gestión Tecnológica. El plan tecnológico muestra las estrategias que el ejido debe seguir para lograr incursionar en nuevos mercados con nuevos productos, aprovechando los subproductos que el proceso agrícola genera, además, se determinan los proyectos de adquisición tecnológicos para mejorar el rendimiento de las tierras.

5.2.2. Antecedentes

El ejido Santa Matilde se encuentra ubicado en el municipio de San Juan del Río. Los principales cultivos son: en primavera-verano es el maíz de grano mientras que en otoño-invierno es alfalfa y cebada mientras que algunos otros deciden no cultivar en este periodo. Es importante mencionar que algunos otros productores optaron por cultivos como la uva y la flor. El promedio de extensión de tierra es de 4.72 hectáreas todas ellas son de riego, el 62% de los productores no cuenta con maquinaria propia para realizar los trabajos, por lo cual, la maquinaria y la realización de la actividad son pagadas convirtiéndose en compradores de servicios agrícola.

En cuanto a la rentabilidad o el manejo de la unidad de producción el costo de producción es en promedio de \$24,000.00 por hectárea con una producción de 18 ton/hectárea a un precio de venta de \$3,000.00 lo que nos da una ratio de costo - beneficio de 1.79 lo que indica que se tiene una utilidad de 79 centavos por cada peso invertido. El costo de producción se divide en seis: mano de obra, fertilizantes, labores mecanizadas, costo de agua, agroquímicos y semilla; de los cuales, los fertilizantes, semilla y labores mecanizadas son los tres conceptos en los que se requiere una mayor inversión.



Tomando como referencia el análisis de rentabilidad en promedio el costo de producción es de \$24,000 con una ganancia mensual de \$1,500.00 para el productor de maíz para sostener a una familia de 4 personas, Suponiendo que el productor tiene una familia de cuatro personas quienes dependen de él; el gasto mínimo por año sería de \$160,200. Lo cual indica que el productor no alcanza a mantener a su familia dedicándose exclusivamente a la agricultura como medio de sustento. Por lo que el productor se ve obligado a buscar actividades complementarias u otras fuentes de trabajo, llevando en algunos casos al abandono de las tierras o renta de ellas.

5.2.3. Estrategias de mercado y tecnológicas

Las estrategias se obtuvieron del desarrollo de la metodología presentada anteriormente.

● Estrategias de mercado.

De acuerdo al matriz producto – mercado las estrategias identificadas son:

- Aumentar participación en el mercado.
- Subproductos del proceso agrícola.
- Nuevos productos y agregar valor a los existentes.

● Estrategias tecnológicas.

A partir de la valuación de afectación a los factores competitivos se identificaron dos tecnologías y el conocimiento tecnológico que tienen un mayor impacto en los factores competitivos, a los que se llamarán tecnologías y conocimientos críticos del proceso.

- Semillas mejoradas
- Agroquímicos
- Buenas prácticas

5.2.4. Tácticas

A continuación, se muestran las tácticas a realizar tomando como referencia las estrategias propuestas.



Tabla 43.

Estrategias y líneas de acción

Estrategias	Líneas de acción
Incrementar la venta en el mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos • Mejorar el producto utilizando variedades que tengan un mayor aporte nutrimental • Aumentar la cartera de clientes (eje. Dueños de tortillerías, personas que aun hacen tortillas a mano)
Subproductos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar los productos que pueden ser obtenidos del proceso agrícola (pacas y hojas de maíz)
Nuevos productos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el producto utilizando maíz de mayor aporte nutrimental • Nuevos productos en un mercado distinto
Semillas mejoradas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar una semilla que más se ajuste a las condiciones del ejido para dar su mayor rendimiento
Agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Eficientar el uso de agroquímicos
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el uso de las buenas prácticas en el proceso agrícola



5.2.5. Portafolio de proyectos

En la tabla 44 se muestran los proyectos de inversión a implementar en el ejido con su respectiva descripción, el problema a resolver, costo, rendimiento y el proveedor. La inversión se puede realizar de contado si es que el productor cuenta con los recursos, si no, existen instituciones que dan financiamiento especializados para productores agrícolas.

Tabla 44
Portafolio de proyectos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PROBLEMA A ATENDER	COSTO ESTIMADO	RENDIMIENTO	PROVEEDOR						
Semilla de maíz mejorada con nitrógeno	La implementación de tecnologías con base en la agricultura de conservación, implican la continua adición de residuos de cosecha en la superficie del suelo y la mínima remoción del mismo, favorecen la acumulación de reservas nutrimentales para las plantas, entre los más	El encarecimiento de los insumos agrícolas y el problema de contaminación, provocado por el uso irracional de los fertilizantes químicos, pone de manifiesta la necesidad de implementar tecnologías sustentables para la producción	El costo de la tecnología en la producción de trigo-maíz por hectárea en los dos ciclos de cultivo, correspondientes a un año agrícola, bajo el sistema convencional, y considerando un potencial de rendimiento de 9 y 13 t/ha de grano, es de \$30,000.00, mientras tanto	<table border="1"> <caption>Costo de producción (pesos/ha) por Sistema de cultivo</caption> <thead> <tr> <th>Sistema de cultivo</th> <th>Costo de producción (pesos/ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agricultura tradicional</td> <td>~28,000</td> </tr> <tr> <td>Agricultura de conservación</td> <td>~18,000</td> </tr> </tbody> </table>	Sistema de cultivo	Costo de producción (pesos/ha)	Agricultura tradicional	~28,000	Agricultura de conservación	~18,000	INIFAP
Sistema de cultivo	Costo de producción (pesos/ha)										
Agricultura tradicional	~28,000										
Agricultura de conservación	~18,000										



	importantes el nitrógeno (N).	agrícola.	con agricultura de conservación, considerando una disminución conservadora del costo de las labores de labranza de 25% y entre 8 y 10% por el concepto del fertilizante químico, se tendría un ahorro de \$10,000.00/ha. Lo anterior equivale a un ahorro del 33%.		
Goteo por cintilla enterrada	Es una técnica eficiente del uso del agua que genera una mayor producción gracias a la uniformidad de la aplicación. Asimismo, al estar la cintilla enterrada es más duradera y requiere de poco	El uso de esta técnica busca resolver el desperdicio del agua utilizada y al mezclarse los agroquímicos con el agua, el sistema de riego lleva a la raíz de la planta	La relación beneficio costo con goteo indica que por cada peso invertido se ganan 74 centavos, Mientras que con el riego rodado se ganan 52 centavos. El costo de esta	Rendimiento de grano: 16.4 t/ha Ahorro de agua: 33% Eficiencia del uso de agua y agroquímicos: 3.1 kg de maíz/ m ³	INIFAP



	mantenimiento una vez que ha sido instalada.	directamente la dosis ideal para el crecimiento del maíz.	tecnología es de aproximadamente \$15,000.		
Programa de capacitación de buenas prácticas en el Campo experimental “Regina”	Todas estas instalaciones albergan al personal Investigador y administrativo que se encarga de generar el conocimiento en las áreas forestal agrícola y pecuaria para solucionar las múltiples demandas de investigación que se presentan, lo hacen a través de proyectos. Cuentan con lo necesario para su desarrollo y conclusión satisfactoria apoyándose en el financiamiento de	El inadecuado uso de tecnologías, métodos, manejo de producto agrícola.	La asistencia técnica no tiene costo, si se requieren estudios se suelo son pagados por el productor.	-----	INIFAP



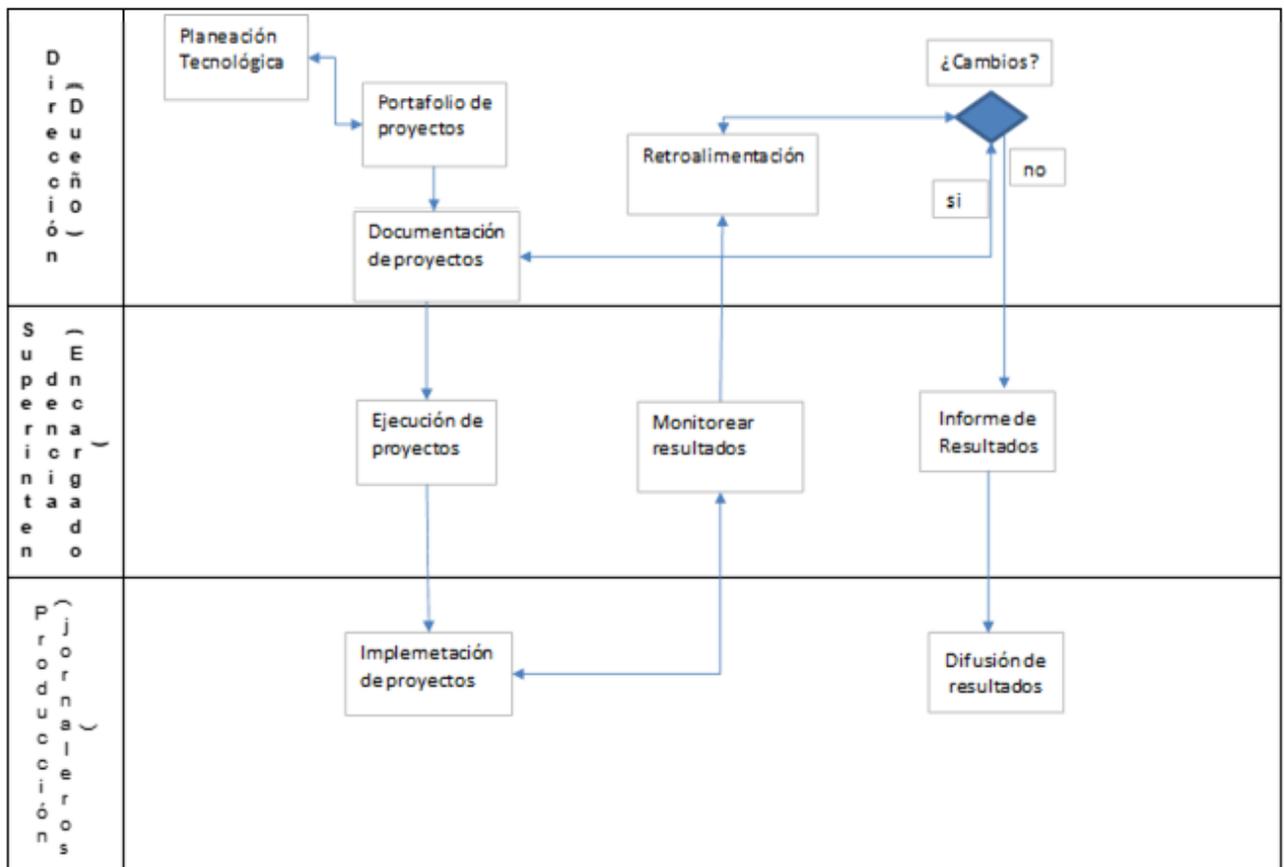
	instituciones gubernamentales, públicas y privadas.				
--	---	--	--	--	--



5.2.6. Implementación y financiamiento

En la tabla 45 se muestra el diagrama de implementación el cual tiene como punto de partida la planeación tecnológica para definir las estrategias y objetivos tecnológicos para definir un portafolio de proyectos

Tabla 45.
Diagrama de implementación



Una vez implementadas las tecnologías e impartida la capacitación a productores, se procede a realizar el monitoreo de resultados, el cual se llevará a cabo con un indicador económico de retorno de inversión (tasa interna de retorno) para validar que las opciones



elegidas son la solución al problema o se necesita una reestructuración y retroalimentar al sistema para saber si se deben hacer cambios o no; por último, la difusión de resultados.

En cuanto al financiamiento se busca la integración a programas de apoyo gubernamentales gestionados por dependencias como SAGARPA, FIRA y algunas instituciones privada como: BBVA, SANTANDER y HSBC, quienes otorgan créditos para la actividad agrícola. Los enlaces de los programas y financiamiento se encuentran de la tabla 39 a 41.

5.2.7. Monitorización - Tasa Interna de Retorno

Para este apartado se propone utilizar la Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. A continuación, se muestra el link de una calculadora en línea del TIR disponible en: <https://es.calcuworld.com/calculadoras-empresariales/calculadora-tir/>. Sin embargo, los cálculos para obtener dicha tasa son los siguientes:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1 + TIR)} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$)

n es el número de periodos de tiempo

El criterio que se lleva acabo es el siguiente donde “ k ” es la tasa de descuento de flujos para el cálculo del VAN:

Si $TIR > k$, el proyecto de inversión será aceptado.

Si $TIR = k$, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero.

Si $TIR < k$, el proyecto debe rechazarse.



Conclusión

Se llevó a cabo una propuesta tecnológica para mejorar el rendimiento de los productores del ejido Santa Matilde; se seleccionaron tres tecnologías como las más adecuadas, en cuanto a su costo y manejo, dadas las condiciones económicas, compatibilidad con el productor y de necesidad del ejido.

Retomando los objetivos planteados por esta tesis se identificó la situación actual del ejido Santa Matilde se identificó que la gran mayoría de los ejidatarios son los sucesores de sus padres, es decir, ellos heredaron las tierras de sus padres sin dedicarse por completo a la agricultura. Por lo tanto, los nuevos ejidatarios son personas que el sustento de su familia proviene de otras actividades económicas y la actividad agrícola es algo relativamente nuevo para ellos debido a que se encuentran en una etapa de aprendizaje.

Las implicaciones que tiene el hecho de ser nuevos ejidatarios aprendiendo y no dedicarse por completo a esta actividad, fue convertirse en compradores de servicios agrícola, arrendatarios o vendedores de sus tierras. Aprovechando la situación de los nuevos ejidatarios algunas personas del ejido de Santa Matilde dan servicios y venden productos agrícolas a los ejidatarios, que van desde semilla, agroquímicos y la realización de las actividades que conlleva la actividad agrícola. Se desarrolló un negocio dentro del ejido partiendo de la necesidad de los nuevos ejidatarios.

Este nuevo negocio creado en el ejido tiene un gran impacto en la producción principalmente en los costos, debido a que estos se incrementan por la contratación de servicios generando pocas ganancias, un punto de equilibrio e incluso pérdidas. Esta situación aunada la baja producción causada por cambios climáticos, enfermedades, plagas, sin utilización de nuevas tecnologías y buenas prácticas, además, de los bajos precios en compra-venta que se manejan en el mercado, han provocado que los nuevos ejidatarios no se dediquen de tiempo completo a la actividad agrícola debido que las ganancias no son lo suficiente para mantener a una familia.

El plan tecnológico que se propone se basa en tres principales tecnologías: mejoramiento de semilla, integración de un sistema de riego eficiente y la incorporación de buenas prácticas para el correcto desempeño del proceso agrícola, reducir gastos



innecesarios, buenas inversiones, y de esta manera obtener mayores rendimientos en la producción y por consecuencia una mayor ganancia.

Además, se proponen nuevos productos derivados del proceso agrícola para aprovechar al máximo la producción y los “desechos” de la misma.

Recomendaciones

Es importante que los ejidatarios estén en comunicación con instituciones como SAGARPA o el INIFAP ya que en ellas que pueden dar apoyo técnico y financiero a los productores con personal experto, capacitado y de forma gratuita o menor costo que con una institución privada.

Por falta de tiempo para el desarrollo de la presente tesis no fue posible implementar el plan tecnológico en el ejido y no se tienen resultados concretos del rendimiento que se puede generar con la implementación de las tecnologías.



Referencias

Aguilar Rivera, N., & Ortiz Romero, H. (s.f.). Generación, adopción y transferencia de tecnología, retos del desarrollo sustentable en el agro mexicano. *Estudios Agrarios*, 95-119.

Blas, L. (2009). Gestión del conocimiento ¿de qué estamos hablando? *Petrotecnia*, 12-26.

Canals, A. (2003). La gestión del conocimiento. En A. Canals, *Gestión del conocimiento* (págs. 1-8). Barcelona: UOC.

Carl, M. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* España: Anthropos.

E. López Roberto, C. M. (1996). *“El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México”*. México D.F.: siglo veintiuno editores.

Gallego Alzate, J. B. (2005). Fundamentos de la gestión tecnológica e innovación. *Tecno Lógicas*, 113-131.

Gobierno del estado de Querétaro. (2011). *Municipios*. Obtenido de <http://consulmex.sre.gob.mx/sanpedrosula/index.php/bienvenida-y-directorio/34>

Hidalgo Nuchera, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Economía Industrial*, 43-54.

INEGI. (02 de 05 de 2016). *Cuentame INEGI*. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/>

Karen, W. V. (2009). *“Plan de negocios. Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio”*. Perú: Nathan Associates Inc.

Muñiz, M. (s.f.). Estudios de caso en la investigación cualitativa. *Facultad de Psicología División de Estudios de Posgrado*, 1-8.

Nonaka, I. (2007). La empresa creadora de conocimiento. *Harvard Business Review*, 1-9.



Odremán R., J. G. (2014). Gestión tecnológica: estrategia de la innovación y transferencia de tecnología en la industria. *Universidad, ciencia y tecnología*, 181-191.

Ortiz Galvez, H. A. (22 de Octubre de 2004). Gestión Tecnológica en la industria chilena del vino: factores claves de éxito en la transferencia de tecnología (TT). *Tesis de Pregrado*. Talca, Chile: Universidad de Talca.

Pabón, M., & Raúl, E. (2012). Gestión tecnológica como componente de la administración estratégica en las organizaciones universitarias. *Escenarios*, 111-119.

Pérez Montoro, M. (2016). Gestión del conocimiento: orígenes y evolución. *El profesional de la información*, 526-534.

Pérez, D., & Dressler, M. (2007). Tecnologías de la información para la gestión del conocimiento. *Intangible Capital*, 31-59.

Rada Barona, O., Chaverra Palacios, Y., & Morante Granobles, D. F. (2011). La gestión tecnológica: una herramienta para el desarrollo de la cadena productiva del Ají en el Valle del Cauca. *Entramado*, 12-30.

SAGARPA. (02 de 05 de 2016). *Sala de prensa*. Obtenido de www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_08_8.pdf

SARE. (02 de 05 de 2016). *Consulmex*. Obtenido de <http://consulmex.sre.gob.mx/sanpedrosula/index.php/bienvenida-y-directorio/34>

Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2008). *Gestión Tecnológica: conceptos y prácticas*. México.

Vargas Vencis, P. (s.f.). Mujeres cafeteras y producción de café orgánico en Chiapas. *El cotidiano* 142, 74-83.

Zartha, J., & Herrera Vargas, J. F. (2009). Módulo 1: Modulo de Introducción (Nociones Ciencia, Tecnología, Innovación). En J. Zartha, & J. F. Herrera Vargas, *Nociones Ciencia, Tecnología, Innovación* (págs. 1-10). ResearchGate.

The Transfer Institute. (2013). Evaluación exprés del potencial de comercialización de una tecnología.



Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2008). Estudios de vigilancia tecnológica aplicados a cadenas productivas del sector agropecuario colombiano.

ESTUDIO OCDE EXTENSIONISMO.pdf. (s/f). Recuperado a partir de

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/EXTENSIONISMO/ESTUDIO%20OCDE%20EXTENSIONISMO.pdf>

Historia. (s/f). Recuperado el 17 de octubre de 2017, a partir de

<https://www.sanjuandelrio.gob.mx/index.php/municipio/historia>

La Jornada del Campo. (s/f). Recuperado el 22 de agosto de 2017, a partir de

<http://www.jornada.unam.mx/2012/03/17/cam-agricolas.html>

Ley Agraria. (s/f). Recuperado el 21 de agosto de 2017, a partir de

<http://www.pa.gob.mx/publica/pa07bb.htm>

Red INNOVAGRO. (s/f). Recuperado el 2 de octubre de 2017, a partir de

<http://www.redinnovagro.in/noticia.php?idenNoticia=2191>

UNICEF México - Trabajo infantil - Jornaleros agrícolas. (s/f). Recuperado el 23 de agosto de 2017, a partir de https://www.unicef.org/mexico/spanish/17044_17516.htm